

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-348130

(43)Date of publication of application : 05.12.2003

(51)Int.Cl. H04L 12/56
H04L 12/46
H04Q 7/36

(21)Application number : 2002-151709

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 27.05.2002

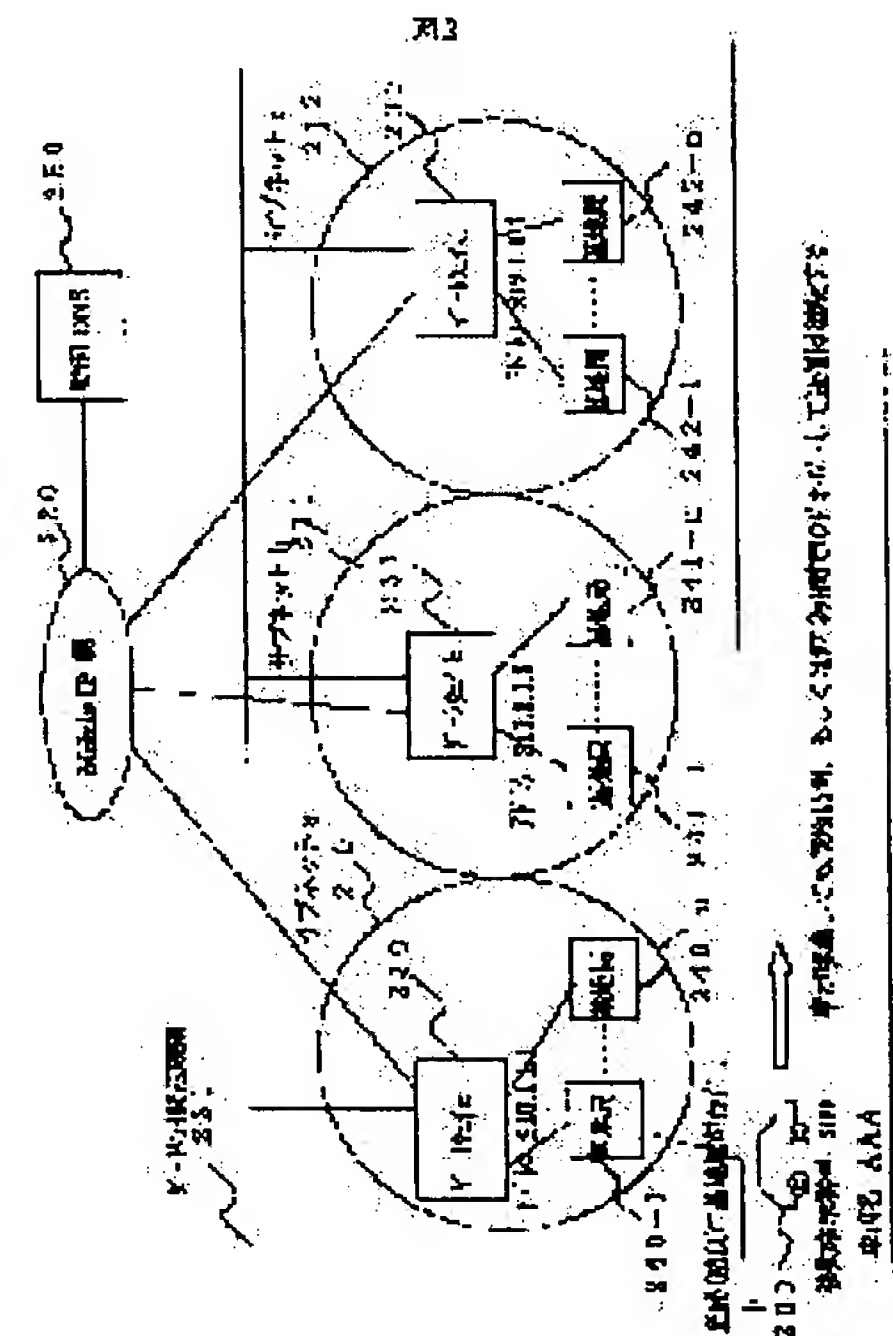
(72)Inventor : MORI MITSUMASA
NOAKI TOSHIMICHI
ISONO HIROSHI

(54) ADDRESS PROVIDING SYSTEM AND CONSECUTIVE COMMUNICATION SYSTEM TO MOBILE TERMINAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a system for momentarily providing an address to a mobile terminal and allowing the mobile terminal to continue communication when the terminal moves between base stations and between sub-nets if it is estimated that the mobile terminal connected to the sub-nets mutually interconnected by using the Internet protocol through the dedicated short range communications is mounted on an automobile or the like and moved.

SOLUTION: The system of this invention lends an address to a base station in advance in order to momentarily provide the address to the terminal. Further, gateways of each sub-net manage addresses which all the gateways lend in order that the communication of the terminal is consecutive even when the terminal moves between the sub-nets. Moreover, the gateways retransmit deletion of records in the case of registering the IP address and a host name in order to prevent the same host name from being duplicated and registered to a dynamic DNS (Domain Name System) in different addresses.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]In a network system constituted with two or more movable terminals in between a network connected so that two or more subnets could communicate mutually, and a subnet, Said two or more subnets have a gateway and one or more base stations in each subnet, In a network system which a gateway in said two or more subnets is mutually connected by medium which can communicate, and is connected by medium by which said gateway and said one or more base stations can communicate mutually, An address grant method, wherein said gateway manages a recognition address lent out to a terminal and lends out a recognition address to said base station beforehand.

[Claim 2]Said gateway manages a recognition address lent out to a terminal, and lend out a recognition address to said base station beforehand, and if it recognizes that a terminal in which an identification address is not given was connected, said base station, An address grant method reporting by the multiple address that an identification address lent out beforehand was given to a terminal and an identification address was given to base stations other than said gateway and said base station.

[Claim 3]When a recognition address is given to a terminal connected to one subnet (subnet 1) of two or more of said subnets, while adding channel information of a gateway (gateway 1) of said subnet 1, Gateways other than said gateway 1 which notified a recognition address given to a terminal to gateways other than said gateway 1 by the multiple address, and received said notice, A communication continuation method, wherein said identification address was registered into other gateway loan address tables, it was characterized by managing an identification address by all the gateways, and it received said notice and also a base station adds channel information of a base station.

[Claim 4]A communication continuation method when a terminal moves between base stations in the same subnet and a base station which detected a terminal notifies detection of a terminal to other base stations in the same subnet, wherein other base stations update channel information.

[Claim 5]When a terminal moves between subnets, a base station which detected a terminal by notifying detection of a terminal to a gateway and other base stations in the same subnet, A communication continuation method, wherein a gateway adds channel information, it reports by the multiple address that a terminal moved to other gateways and other base stations update channel information.

[Claim 6]said subnet -- it checking whether when a terminal is connected newly, a gateway has registration of an address and a host name which it is going to add, and, in existing, A host name, an address-mapping method which are characterized by performing registration of an address and a host name if a deletion request is repeated and it checks that it has been deleted until it is deleted.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]As opposed to the subnet by which this invention is mutually connected using Internet Protocol (IP:Internet Protocol), The terminal connected by short-range radio (DSRC:Dedicated ShortRange Communications), When it is carried in a car etc. and movement is assumed, an address is dynamically assigned to the terminal which has advanced into the subnet, The terminal which moves about the address administration and the path change method for continuing communication about the address and the method to which the host name of a terminal is made to correspond even if a terminal moves between subnets, Two or more base stations for radio exist in the same subnet so that the moving areas of a terminal may be covered, between said base stations is applied to a communication method in case a terminal moves, and it is related with effective art.

[0002]

[Description of the Prior Art]The configuration of the intelligent transport system (ITS:Intelligent Transport Systems) is performed, and according to description of literature ITS HANDBOOK 2000-2001 of the 50th page, in recent years. In the intelligent transport system, the terminal which performs DSRC is carried in vehicles, and utilization of the electronic toll collection system (ETC:Electric Toll Collection System) etc. which make payment of a fee automatically is advanced, without stopping vehicles.

[0003]By said intelligent transport system, two or more base stations are installed in a road, it connects with networks, such as the Internet, via a nearby base station and gateway from the terminal carried in the vehicles under movement, and performing communication with the vehicles under movement and an external network is also examined.

[0004]In the above highway traffic systems, in order to perform communication with vehicles and an external network, it is necessary to assign an address dynamically to vehicles. In order to communicate between vehicles, it is necessary to make the host name of the address and vehicles which were assigned dynamically correspond. Even when constituting and employing the network which connected the base station and the gateway, and a terminal moves between base stations or between subnets, it is necessary to hold the method which continues communication, i.e., hand-over.

[0005]It is considered as the art which assigns an address dynamically, and there are DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) and PPP (Point to Point Protocol). DHCP is a protocol for assigning an IP address dynamically to each host on a TCP/IP network, and it is specified to RFC 1533, 1534, 1541, and 1542. It becomes a DHCP client that what does the allocation work of this address gets an address from a DHCP server and its server.

[0006]IPCP (IP Control Protocol) of PPP, When connecting and carrying out the data communications of the point-to-point by NCP in the case of using TCP/IP (network control protocol), it is used when both sides assign the IP address used mutually, and is prescribed by RFC1332.

[0007]There is art which combines said DHCP and dynamic DNS as the address assigned dynamically and art to which a host name is made to correspond. DNS is specified to RFC1034

and 1035.

[0008] Mobile IP art is one of those which provide a means to continue communication of the terminal which moves between subnets as one of the art developed for the purpose of the handover. It is used combining Mobile IP art, and when a mobile communicates with a base station on radio and moves between base stations, Cellular IP art is one of those which provide a means to continue communication of a terminal. Mobile IP art is indicated to literature RFC2002, and Cellular IP art is indicated to literature INTERNET DRAFT Cellular IP.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The wireless zone of DSRC is as narrow as 30 m, and when the vehicles which move at a maximum of 180 km/h advance into a wireless zone, it is necessary to assign an address dynamically for a short time. Also when it moves between subnets, the address assigned once must be able to be continued and used so that communication can be continued.

[0010] In DHCP or PPP, it is difficult for a complicated procedure to be needed by the time an address is assigned, and to assign an address for a short time. When it moves between subnets, again, assignment of an address is needed and communicative continuation is impossible.

[0011] In the art of the address assigned dynamically, DHCP to which a host name is made to correspond dynamically, and dynamic DNS, since registration or deletion of a record may not necessarily be correctly performed by the state of a channel, the technical problem that it is doubly registered in the address in which the same host names differ occurs.

[0012] Mobile IP art makes the subnet with which the terminal is usually communicating by carrying out direct continuation the home network (Home Network). The node which supports the terminal called a home agent (Home Agent; it is described as HA below) to a home network is made to exist. The subnet of a movement destination is made into an external network (Foreign Network). Even if the node which relays the data called an external agent (Foreign Agent; it is described as FA below) to an external network is made to exist and a terminal moves a subnet, in order that a terminal may receive data through HA. When the terminal is not connected to the home network, after data goes via a home network, it will be transmitted to FA and data will reach a terminal. It is developed supposing the case where it is said that a terminal is mainly used for this art from the place currently originally used, moving temporarily.

[0013] However, when it takes into consideration about communication of the terminal carried in a car etc. in which almost all a subnet subordinate's terminals move, When almost all a subnet subordinate's terminals move, data focuses on HA, and even if it is possible to process data in the gateway which exists in each subnet, when there is no margin in the data transfer ability of HA, a network utilization ratio falls.

[0014] A wireless zone is as small as 30 m, DSRC has the feature that each wireless zones do not overlap, and pinpointing of a position is easy for it. However, in order that there may be no range which each wireless zone overlaps in DSRC to the conventional hand-over art performing hand-over while a terminal passes the range which each wireless zone overlaps, Time until it makes hand-over complete is short, and the service provision in a short time is required.

[0015] In Cellular IP art, after a terminal receives the beacon (beacon) signal which a node sends out periodically and a terminal receives a beacon signal, a route is established by answering it by a message. That is, since communication is impossible unless a route is established and a route is established in the gateway of the higher rank of a base station, once it exchanges a message between a node and a terminal, the technical problem are unsuitable for performing service provision in a short time occurs.

[0016] When this invention trespasses upon the area in which service provision is possible, it assigns an address dynamically for a short time. Each gateway of two or more subnets the interface to the network whose communication is attained mutually, without needing the node which performs data transfer like HA. By adding to the gateway which constitutes the usual IP network, and communicating mutually. While a terminal moves between subnets, the means which enables communicative continuation is provided. A message is sent out from a mounted terminal between a node and a base station, without waiting for the signal from a node, when data shall be transmitted by the multiple address and a terminal moves between base stations. It aims at

making hand-over in a short time possible by providing the method which a route establishes only by changing the channel information of a base station, without changing the channel information of a gateway.

[0017]

[Means for Solving the Problem] In order to solve a technical problem mentioned above, in this invention. Composition which a gateway belonging to each of two or more subnets connection of a terminal which moves is assumed to be connects to a connecting network between gateways which makes communication possible mutually is taken, and composition linked to a connecting network in a subnet whose communication a gateway and two or more base stations enable mutually is taken to this subnet.

[0018] This gateway has two or more identification addresses for lending out to a terminal, and manages all the identification addresses which each gateway belonging to all the subnets lent out to a terminal. This gateway lends out an address to a base station beforehand, in order to give an address quickly, when a terminal advances into a subnet newly. A base station manages an identification address of all the terminals connected into a subnet. When a terminal advances into a subnet newly, a base station which checked connection of a terminal notifies a gateway of this subnet that an identification address was given and given to a terminal. This gateway is adding channel information and enables communication in a subnet.

[0019] A gateway of said subnet reports that a new terminal was connected to a gateway of all the subnets connection of a terminal is assumed to be by the multiple address via a network between first half gateways at its subnet. A gateway of a subnet which received a notice adds address information. When a terminal moves between subnets, a gateway of a subnet which newly checked connection of a terminal adds channel information, and enables communication in a subnet. A gateway of a first half subnet via a connecting network between said gateways to a gateway of all the subnets connection of a terminal is assumed to be, Reporting that a terminal moved to a self-subnet, a gateway of a subnet which recognized said terminal before movement changes channel information about said terminal.

[0020] In a connecting network between gateways connected mutually, between gateways. By passing only a message which notifies connection of a terminal and not pouring the usual data, even when there is much traffic of the usual data, it becomes possible to send promptly a message which notifies connection of a terminal to a gateway, without being influenced by traffic of the usual data. In a connecting network in a subnet, when a packet shall be transmitted by the multiple address from this gateway or a base station and a terminal moves between base stations in the same subnet, only suppose that it is to change channel information of a base station, without changing channel information of a gateway.

[0021] In order to realize a method of this invention, in detail a gateway of each subnet, A self-gateway loan address table and other gateway loan address tables for a loan, A function to have routing table and to lend out an identification address to a base station beforehand, A function which sends out a message to all the gateways which exist in a subnet checks that a base station has given an identification address to a terminal, and connection of a terminal is assumed to be when a terminal advances newly into a subnet, A function which updates routing table when a moving terminal receives a message of moving terminal penetration from a gateway of the time of penetration in a subnet, or other subnets, Destination information included in data is seen and it has a function to distribute data to the address, and the function to notify a host name of an address and vehicles which were lent out to a terminal to a dynamic DNS server, and to register or delete it.

[0022] A function which gives an identification address when a moving terminal in which a base station has a base station loan address table for a loan and an address table of a moving terminal which exists in a subnet, and which is not given an identification address advances, It has a function which a moving terminal notifies to a gateway and other base stations by the multiple address at the time of penetration in a subnet, or movement between base stations, and a function which updates a terminal address table of a subnet subordinate of a base station in that case.

[0023] It communicates possible by giving an identification address to a moving terminal which

advanced into a subnet newly in an instant by this operation of a series of, When it communicates in a form which does not pass a subnet of a moved material when moving between subnets, and decline in a network utilization ratio is prevented and a moving terminal moves between base stations in the same subnet, hand-over in a short time is made possible. [0024]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the embodiment of the method of this invention is described in detail with reference to drawings.

[0025] Drawing 1 is an example of construction of the system of the present ITS between highway and vehicle. In drawing 1, the car 100 moves on a road, and the base station 101-1, 101-2, and 101-3 have the wireless zone 102-1 which is a range which can perform radio in a road, 102-2, and 102-3, respectively, ETC etc. will be performed when the car 100 exists in each wireless zone, and the car 100 and each base station communicate.

[0026] Drawing 2 is a lineblock diagram which is constituted by two or more subnets which apply the method of this invention and in which showing network composition, and is a network composition figure for a car to connect with IP networks, such as the Internet, in the system shown in drawing 1. In the network of drawing 2, the car 200 with the peculiar terminal number 200 and the vehicles name AAA is a car which carries the terminal linked to the Internet etc. and by which movement is assumed. Although the subnet a210, the subnet b211, and the subnet c212 are subnets connection of the mounted terminal which moves is assumed to be and MOBILE IP network 220 is the usual IP network, When sending a packet to networks other than the network shown in drawing 1, a packet reaches to an address by Mobile IP.

[0027] The gateway a230 of the gateway address 210.1.1.1, the gateway b231 of the gateway address 211.1.1.1, and the gateway c232 of the gateway address 212.1.1.1, It is connected with MOBILE IP network 220 via the usual IP network, respectively, and is connected via the connecting network 221 between gateways which are networks other than the further usual IP network, and all control data are transmitted by the multiple address. Into the subnet a210, the gateway a230, the base station 240-1 - 240-n are connected, and all the data between the gateway a230 and the base station 240-1 to 240-n is transmitted by the multiple address.

[0028] Into the subnet b211, the gateway b231, the base station 241-1 - 241-n are connected, and all the data between the gateway b231 and the base station 241-1 to 241-n is transmitted by the multiple address. Into the subnet c212, the gateway c232, the base station 242-1 - 242-n are connected, and all the data between the gateway c232 and the base station 242-1 to 242-n is transmitted by the multiple address.

[0029] Although mentioned later for details, The gateway a230, the gateway b231, and the gateway c232 of this invention, It has a self-gateway loan address table, other gateway loan address tables, and the routing table for packet transfer, The base station 240-1 - 240-n, 241-1 - 241-n, and 242-1 - 242-n, It has a base station loan address table and the routing table for packet transfer, a gateway lends out an identification address from a self-gateway loan address table to a base station a priori, and a base station registers the lent-out identification address into a base station loan address table. It is a base station's giving an address to a terminal from a base station loan address table, and notifying to the gateway and base station in the same subnet, when the terminal in which the address is not given advances, It makes it possible to assign an address to a terminal in an instant, without assigning an address from a gateway.

[0030] If a terminal moves between subnets and a terminal is detected by the subnet of a movement destination, The gateway of this subnet performs the address check of a terminal number and a terminal, and it with a self-gateway or other gateway loan address tables, and routing table ***** for packet transfer. Sending out a gateway move notification message to the gateway of all the subnets, said gateway which received the gateway move notification message rewrites a self-gateway or other gateway loan address tables, and the routing table for packet transfer. Channel information is changed by this operation, and communicative continuation is enabled even if a terminal moves between subnets.

[0031] Drawing 3 is a block lineblock diagram showing the composition of the gateway a230 of this invention, b231, and c232. When the gateway a230 is taken for an example, the gateway a230 The MOBILE IP network interface 300-1, It comprises the base station interface 300-2, the

connecting network interface 300-3 between gateways, the routing parts 301 and the message processing section 302, and the control section 303. The control section 303 is provided with the processor 320, the program storing memory 321, the self-gateway loan address table 322, the other gateway loan address tables 323, and the routing table 324 for packet transfer.

[0032]The MOBILE IP network interface 300-1 comprises an input interface from MOBILE IP network 220, and an output interface to MOBILE IP network 220, The base station interface 300-2 comprises an input interface from a base station, and an output interface to the base station, The connecting network interface 300-3 between gateways comprises an input interface from the connecting network 221 between gateways, and an output interface to the connecting network 221 between gateways. The packet 310 which received with the input interface of the MOBILE IP network interface 300-1, When the routing parts 301 refer to the routing table 323 for packet transfer, routing processing is made, and it is outputted to the output interface of the base station interface 300-2, or is discarded. the case where it is outputted to the output interface of the base station interface 300-2 -- the subnet a -- it is outputted by the multiple address so that a packet may reach all the base station 240-1 - 240-n in 210.

[0033]The packet 310 which received with the input interface of the base station interface 300-2, When the routing parts 301 refer to the routing table 323 for packet transfer in the case of an user datum, routing processing is made and it is outputted to the output interface of the MOBILEIP network interface 300-1. The packet 311 which contains a message in the case of control data is inputted into the message processing section 302. The message processing section 302 assembles the message 312 which developed the packet 311 containing the message which received to the format of the message, and sent out to the control section 303 as the message 312, and received from the control section 303 to the packet 311 containing a message.

[0034]The function of this message processing section 302 may store in the program storing memory 321 the program which performs message processing, and may be realized because the processor 320 executes this program. Routing of the packet 311 which furthermore contains a message is sent out and carried out to the routing parts 301, and it is outputted from the output interface of the base station interface 300-2, or the output interface of the connecting network interface 300-3 between gateways. The packet which it was inputted from the input interface of the connecting network interface 300-3 between gateways, and also contains the message from the gateway of a subnet, It is processed like the control data inputted into the base station interface, and is outputted from the output interface of a base station interface or the interface between gateways. In the gateway of this invention, the processor 320 analyzes the message which received from the message processing section 302, Channel information is changed by rewriting the self-gateway loan address table 322, the other gateway loan address tables 323, and the routing table 324 for packet transfer.

[0035]When a terminal is detected newly, the processor 320 creates a message and sends out a message to the gateway which belongs to other subnets of all the through the connecting network 221 between gateways. When an address is given to a terminal, or a terminal moves and the state of an identification address changes, since a state is saved, the self-gateway loan address table 322 and the other gateway loan address tables 323 are used. Processing programs, such as table rewriting which the processor 320 performs, are stored in the program storing memory 321.

[0036]Drawing 4 is a block lineblock diagram showing the base station 240-1 of this invention - the composition of 242-n. The base station 240-1 - 242-n comprise a gateway, the base station interface 400-1, the terminal interface 400-2, the routing parts 401, the message processing section 402, and the control section 403, respectively. The control section 403 is provided with the processor 420, the program storing memory 421, the base station loan address table 422, and a subnet subordinate's terminal address table 423.

[0037]The gateway and the base station interface 400-1 comprise an output interface to a gateway, the input interface from a base station, a gateway, and a base station, The terminal interface 400-2 comprises an input interface from a mounted terminal, and an output interface to the mounted terminal. A gateway and the packet 410 which received with the input interface

of the base station interface 400-1, When the routing parts 401 refer to a subnet subordinate's terminal address table 423 in the case of an user datum, routing processing is made and a packet reaches a mounted terminal by being outputted to the output interface of the terminal interface 400-2.

[0038]The packet 411 which contains a message in the case of control data is inputted into the message processing section 402. The message processing section 402 assembles the message 412 which developed the packet 411 containing the message which received to the format of the message, and sent out to the control section 403 as the message 412, and received from the control section 403 to the packet 411 containing a message. The function of this message processing section 402 may store in the program storing memory 421 the program which performs message processing, and may be realized because the processor 420 executes this program.

[0039]Routing of the packet 411 which furthermore contains a message is sent out and carried out to the routing parts 401, and it is outputted from the output interface of a gateway and the base station interface 400-1. The packet 410 which received with the input interface of the terminal interface 400-2, When the routing parts 401 refer to a subnet subordinate's terminal address table 423, routing processing is made and it is outputted to the output interface of a gateway and the base station interface 400-1. In the case of the base station belonging to the subnet a, it is outputted by the multiple address so that a packet may reach all other base stations with the gateway a230, when outputted to the output interface of a gateway and the base station interface 400-1.

[0040]In the base station of this invention, channel information is changed because the processor 420 analyzes the message which received from the message processing section 402 and rewrites a subnet subordinate's terminal address table 423. When a terminal is detected newly, a processor creates a message and sends out a message to the gateway a230.

Processing programs, such as table rewriting which the processor 420 performs, are stored in the program storing memory 421.

[0041]Drawing 5 is a lineblock diagram of the self-gateway loan address table with which the gateway a230, the gateway b231, and the gateway c232 of this invention are provided, respectively. The identification address 501 which a self-gateway lends out to the self-gateway loan address table 322, and is managed, The state 502 whether this identification address can be lent out or for it to lend out to a base station and to be given to inside or a moving terminal, The node number 503 of the base station lent out when this identification address is lending out to a base station, The moving terminal number 504 of this moving terminal, the address 505 of a self-gateway, the loan term of validity 506 of this identification address, and when this identification address is given to the moving terminal, and this identification address is given to the moving terminal, it comprises the vehicles name 507 of this moving terminal.

[0042]Drawing 6 is a lineblock diagram of the other gateway loan address tables with which the gateway a230, the gateway b231, and the gateway c232 of this invention are provided, respectively. The other gateway loan address tables 323, The address 601 of the gateway belonging to other subnets, and the identification address 602 which these other gateways lent out, It comprises the state 603 whether this identification address exists in a self-gateway subordinate, or to exist in other gateway subordinates, and the moving terminal number 604 of the moving terminal, in which this address is given.

[0043]Drawing 7 is a lineblock diagram of the routing table for packet transfer with which the gateway a230, the gateway b231, and the gateway c232 of this invention are provided, respectively. When this routing table 324 comprises the destination address 701 and the interface 702 which outputs a packet and this gateway receives a packet, When the destination address of this packet is in agreement with the destination address 701 of this routing table for packet transfer, it outputs a packet to the interface shown in the interface 702 which outputs a packet. When this interface is a base station interface, a packet is outputted by the multiple address.

[0044]Drawing 8 is a lineblock diagram of the base station loan address table with which the base station 240-1 of this invention - 240-n, the base station 241-1 - 241-n, and the base

station 242-1 - 242-n are provided, respectively. The identification address 801 with which the base station loan address table 422 can lend out a base station, If it comprises the address 802 of the gateway which lent out this identification address, the identification address lent out from the gateway a priori is registered and an identification address is given to a moving terminal, it will be deleted from this table. When an identification address becomes less than the threshold been [the threshold / it] drained or decided, an identification address loan is again required of a gateway.

[0045]Drawing 9 is a lineblock diagram of a subnet subordinate's terminal address table with which the base station 240-1 of this invention - 240-n, the base station 241-1 - 241-n, and the base station 242-1 - 242-n are provided, respectively. The identification address 901 given to all the mobile stations with which the table 423 exists in a subnet subordinate, It comprises the address 902 of the gateway which lent out this address, the state 903 whether this moving terminal exists in a self-base station subordinate, or to exist in other base station subordinates, and the packet output interface 904.

[0046]Lineblock diagram **** of the moving terminal information which the moving terminal 200 of this invention equips with drawing 10. The moving terminal information 1000 comprises the moving terminal number 1001, the identification address 1002 given to this moving terminal, an address of the gateway which lent out this identification address, and the vehicles name 1004 of this moving terminal.

[0047]Drawing 11 is the format of the message used between the gateways within a subnet. The message 1100 comprises the message header part 1101 and the message different data 1102, and further the message header part 1101, It comprises the message identifier 1111 which shows the classification of a message, the transmission source node number 1112 which shows the transmitting origin of a message, the transmission destination node number 1113 which shows the transmission destination of a message, and the message length 1114. The transmission destination node number 1113 sets up the node number of a transmission destination, when performing individual communication, when performing the notice of the multiple address, sets up the number which shows the multiple address and is transmitted.

[0048]Drawing 12 is the format of the address lending request message which transmits when a base station requires the loan of an identification address of a gateway, when the identification address which a base station gives to a moving terminal becomes less than drain or a certain threshold. The address lending request message 1200 comprises the message header part 1101 and 1201 address lending requests. The node number of the gateway in the same subnet is set to the transmission destination node number 1113 of the address lending request message 1200, and it is transmitted to it.

[0049]Drawing 13 is the format of the address loan response message which transmits when it receives and a gateway lends out an identification address to a base station 1200 from a base station to an address lending request message. The address loan response message 1300 comprises the message header part 1101, 1301 address loans, the loan address 1302, and the gateway address 1303 that performs the loan of an address. The loan address 1302 and the gateway address 1303 are repeated several address loan minutes. The node number of a base station is set to the transmission destination node number 1113 of the address loan response message 1300, and it is transmitted to it.

[0050]Drawing 14 is the format of the address loan refusal message which transmits when a gateway refuses the loan of an identification address to a base station, when the identification address which can lend out a gateway is drained to the address lending request message 1200 from a base station. The address loan refusal message 1400 comprises the message header part 1101. The node number of a base station is set to the transmission destination node number 1113 of the address loan refusal message 1400, and it is transmitted to it.

[0051]Drawing 15 is the format of the address grant notification message which transmits to a gateway from a base station, when a base station gives an identification address to a moving terminal. The address grant notification message 1500 comprises the message header part 1101, the moving terminal number 1501, the identification address 1502 given to the moving terminal, and the vehicles name 1503 of a moving terminal. The address grant notification message 1500 is

transmitted to other base stations and gateways in the same subnet by the multiple address.

[0052]Drawing 16 is the format of the address loan notification message which transmits to the gateway of other subnets, when a gateway receives the address grant message from a base station. The address loan notification message 1600 comprises the message header part 1101, the moving terminal number 1601, the identification address 1602 lent out to the moving terminal, and the address 1603 of the gateway which lent out the identification address. The address loan notification message 1600 is transmitted to the gateway of other subnets by the multiple address.

[0053]Drawing 17 is the format of the address confirmative advice message transmitted when a moving terminal moves between the base stations in the same subnet, or when it moves between subnets. The address confirmative advice message 1700 comprises the message header part 1101, the moving terminal number 1701, and the identification address 1702 given to the moving terminal. The address confirmative advice message 1700 is transmitted to other base stations and gateways in the same subnet by the multiple address.

[0054]When a moving terminal moves between subnets, or when the address given to the moving terminal at the discernment address table 423 of the terminal of the base station subordinate of a base station who received the check request from the moving terminal does not exist, drawing 18, It is the format of the address check request message transmitted to a gateway from a base station. The address check request message 1800 comprises the message header part 1101, the moving terminal number 1801, the identification address 1802 given to the moving terminal, the address 1803 of the gateway which lent out the identification address, and the vehicles name 1804. The node number of the gateway in the same subnet is set to the transmission destination node number 1113 of the address check request message 1800, and it is transmitted to it.

[0055]Drawing 19 receives the address check request message 1801 from a base station, It is inspected whether the inspection address 1801 exists in the self-gateway loan discernment address table 322 or the other gateway loan discernment address table 323, When the identification address judges and carries out the inspection response of whether continuous use is possible, it is the format of the address check response message which transmits to a base station from a gateway. The address check response message 1900 comprises the message header part 1101, the moving terminal number 1901, the inspection address 1902, the loan gateway address 1903, the vehicles name 1904, and the inspection result 1905. The node number of a base station is set to the transmission destination node number 1113 of an address check response message, and it is transmitted to it.

[0056]Drawing 20 is the format of the gateway move notification message which transmits to the gateway of other subnets from a gateway, when the identification address given to the moving terminal when a moving terminal moves between subnets is an address in which continuous use is possible. The gateway move notification message 2000 comprises the message header part 1101, the moving terminal number 2001, the identification address 2002, and the movement destination gateway address 2003. The gateway move notification message 2000 is transmitted to the connecting network between gateways by the multiple address.

[0057]Drawing 21 transmits Ping to the identification address given to the moving terminal, When there is no response, it is the format of the address release notice message (gateway of a subnet besides gateway →) which transmits when notifying release from a gateway to the gateway of other subnets. The address release notice message 2100 to other gateways comprises the message header part 1101, the terminal number 2101, the identification address 2102 to release, and the address 2102 of the gateway which lent out the identification address. The address release notice message 2100 to other gateways is transmitted to the connecting network between gateways by the multiple address.

[0058]Drawing 22 is the format (gateway → base station) of the address release notice message which transmits when notifying release to the base station in a self-subnet, when Ping is transmitted to the identification address given to the moving terminal and there is no response. The address release notice message 2200 to a base station comprises the message header part 1101, the moving terminal number 2201, and the identification address 2202 to release. The address release notice message 2200 to a base station is transmitted to the base station in the

same subnet by the multiple address.

[0059]Drawing 23 is a vehicles check request message which transmits to a base station, when vehicles move between base stations or between subnets. The vehicles check request message 2300 comprises the moving terminal number 2301, the check request address 2302, the address 2303 of the gateway which lent out the address, and the vehicles name 2304.

[0060]Drawing 24 is a vehicles inspection response message which transmits to vehicles from a base station, when answering to the vehicles check request message from vehicles. The vehicles inspection response message 2400 comprises the moving terminal number 2401, the grant address 2402, the address 2403 of the gateway which lent out the address, and a vehicles name.

[0061]Drawing 25 to drawing 32 is an operation flow figure of a gateway. the message from a base station or other gateways -- receiving (2501) -- message classification is judged (2502) and every message classification is processed. When it judges whether there is any identification address which can be lent out to the self-gateway loan address table 322 when message classification is the address lending request 1200 (A) (2601) and there is no address which can be lent out, the address loan refusal message 1400 is transmitted (2602). When there is an address which can be lent out, the address loan response message 1300 is transmitted (2603), the state 502 of a loan address is carried out under a base station loan, and the transmission source node number 1112 of a message is set as the node number 503 of a base station (2604).

[0062]When message classification is the notice 1500 of address grant (B) in the judgment (2502) of message classification, The state 502 of an address where the self-gateway loan address table 322 corresponds is made into a self-gateway subordinate (2701), the address loan notification message 1600 is transmitted to other gateways (2702), and an address loan timer is started (2703). When message classification is the address check demand 1800 (C) in the judgment (2502) of message classification, When the self-gateway loan address table 322 and the other gateway loan address tables 323 are searched (2801) and a corresponding address does not exist in a table, the inspection result 1904 transmits the address check response message 1900 of NG to a base station (2802).

[0063]When a corresponding address exists in a table, The state 502 of the corresponding address of a loan address table or 603 is made into a self-gateway subordinate (2803), The inspection result 1904 transmits the address check response message 1900 of O.K. (2804), and transmits the gateway move notification message 2000 to other gateways (2805). When message classification is the address release notice (gateway besides gateway ->) (D) 2100 in the judgment (2502) of message classification, A corresponding address is deleted from the other gateway loan address tables 323 (2901), and the address release notice message (gateway -> base station) 2200 is transmitted to a self-gateway subordinate's base station (2902).

[0064]When message classification is the address loan notification message 1600 (E) in the judgment (2502) of message classification, it registers with the other gateway loan address tables 323 (3001). When message classification is the gateway move notification message 2000 (F) in the judgment (2502) of message classification, The self-gateway loan address table 322 or the other gateway loan address tables 323 are searched (3101), The state 502 or 603 of a corresponding address is changed into other gateway subordinates (3102), and the address release notice message (gateway -> base station) 2200 is transmitted to a self-gateway subordinate's base station (3103).

[0065]a loan timer -- expiring (3201) -- an ICMP echo command is executed to a corresponding address (3202). When there is no response of an ICMP echo, the address release notice message (gateway besides gateway ->) 2100 is transmitted to the gateway of other subnets (3204), The address release notice message (gateway -> base station) 2200 is transmitted to the base station in the same subnet (3205). When there is a response of an ICMP echo, a loan timer is started again (3206).

[0066]Drawing 33 to drawing 38 is an operation flow figure of a base station. the message from a gateway or vehicles -- receiving (3301) -- message classification is judged (3302) and every message classification is processed. When message classification is the address loan response message 1300 (A), the identification address 1302 and the gateway address 1303 in a message

are added to the loan discernment address table 422 (3401). Message classification by the judgment (3302) of message classification In the case of the vehicles check request message 2300 from vehicles (B). When there is no address in the check request address 2301 of a message, An address is assigned from the loan address table 422, the vehicles inspection response message 2400 is transmitted and made vehicles (3502), and the address grant notification message 1500 is transmitted to the gateway and other base stations in the same subnet (3503).

[0067]The given address is deleted from the loan address table 422 (3504). After deletion, when there are few loan addresses than drain or a threshold (3505), the address lending request message 1200 is transmitted to a gateway (3506). When an address is one of the check request addresses of a message, a subnet subordinate's terminal address table 423 is searched, and when a check request address does not exist, the address check request message 1800 is transmitted to a gateway (3508). When a terminal number and an address exist in a subnet subordinate's terminal address table 423, The moving terminal number 2301 and the check request address 2302 of the vehicles check request message 2300 are set as the moving terminal number 2401 and the grant address 2402 of the vehicles inspection response message 2400, It transmits to vehicles (3509), and the state of the corresponding address a subnet subordinate's terminal address table is changed into a self-base station subordinate (3510), and the address confirmative advice message 1700 is transmitted to the gateway and other base stations in the same subnet (3511).

[0068]When message classification is the address check response message 1900 (C) in the judgment (3302) of message classification, When the inspection result 1904 of a message is NG, an address is assigned from the loan address table 422, Transmit the vehicles inspection response message 2400 to vehicles (3602), and the address grant notification message 1500 is transmitted to the gateway and other base stations in the same subnet (3603), Delete the given address from the loan address table 422 (3604), and when the inspection result 1904 of a message is O.K., The moving terminal number 2301 and the check request address 2302 of the vehicles check request message 2300 are set as the moving terminal number 2401 and the grant address 2402 of the vehicles inspection response message 2400, It transmits to vehicles (3605), and a corresponding address is added to a subnet subordinate's terminal address table, a state is made into a self-base station subordinate (3606), and the address confirmative advice message 1700 is transmitted to the gateway and other base stations in the same subnet (3607).

[0069]By the judgment (3302) of message classification, when message classification is the address release notice message (gateway → base station) (D) 2200, a corresponding address is deleted from a subnet subordinate's terminal address table 423 (3701). By the judgment (3302) of message classification, when message classification is the address confirmative advice message 1700 (E) and a corresponding address does not exist in a subnet subordinate's terminal address table 423, it adds to the table 423 and a state is set as other base station subordinates (3802). When a corresponding address exists in the table 423, the state of a corresponding address is made into other base station subordinates (3803).

[0070]Drawing 39 is an address loan sequence to a base station. When an address is periodically given to a moving terminal, a base station does not have a loan address in a loan address table, or when less than a threshold, it transmits the address lending request message 1200 to a gateway (3901). The gateway which received the address lending request message 1200 transmits the address loan response message 1300 to a corresponding base station (3902).

[0071]As opposed to the base station 240-1, An identification address. The self-gateway loan address table and routing table of the gateway a230 before lending out Drawing 5 and drawing 7, When drawing 6, the loan address table of the base station 240-1, and a subnet subordinate's terminal address table are made into drawing 8 and drawing 9 for the other gateway loan address tables of the gateway b231, Each table after [two] carrying out an identification address loan serves as drawing 44 and drawing 45 in the base station 240-1.

[0072]Drawing 44 is a self-gateway loan address table of the gateway a230 after an address loan in the base station 240-1, and while the state of the identification addresses 210.1.1.101 and 210.1.1.102 lends out, "240-1" is set up for a base station node number.

[0073]Drawing 45 is a base station loan address table of the base station 240-1 lent out in the identification address from the gateway a230, the addresses 210.1.1.101 and 210.1.1.102 are added and the gateway address 210.1.1.1 is set up.

[0074]Drawing 40 is a sequence at the time of new penetration of a moving terminal. The moving terminal which advanced newly sets the check request address 2302 as "Null" to a base station, and transmits the vehicles check request message 2300 (4001). A base station assigns an address, sets the grant address 2402 as vehicles, transmits the vehicles inspection response message 2400 (4002), and transmits the address grant notification message 1500 to the gateway and other base stations in the same subnet (4003). The gateway which received the address grant notification message 1500 transmits the address loan notification message 1600 to the gateway of other subnets (4004), performs a registry request on a MobileIP network (4005), and performs a registry request to a DNS server (4006).

[0075]When the vehicles 200 with which the address is not given advance into the base station 240-1 of the subnet a210, each address table after address grant serves as drawing 52 from drawing 46.

[0076]Drawing 46 is a self-gateway loan address table of the gateway a230 after address grant, and "200" is set as a self-gateway subordinate and a mobile station terminal number for the state of the address 210.1.1.101.

[0077]Drawing 47 is the gateway routing table of the gateway a230 after address grant, the destination address 201.1.1.101 is added and a base station interface is set as a packet output interface.

[0078]Drawing 48 is a base station loan address table of the base station 240-1 after address grant, and the address 201.1.1.101 is deleted.

[0079]Drawing 49 is a terminal address table of the subnet subordinate of the base station 240-1 after address grant, the address 201.1.1.101 is added and the state of a corresponding address is set as a self-base station subordinate.

[0080]Drawing 50 is a terminal address table of the subnet subordinate of base station 240-n from the base station 240-2 after address grant, the address 210.1.1.101 is added and the state of a corresponding address is set as other base station subordinates.

[0081]Drawing 51 is the moving terminal information on the vehicles of the moving terminal number "200" after address grant, 210.1.1.101 is set as an address and 210.1.1.1 is set as a gateway address.

[0082]Drawing 52 is the other gateway loan address tables of the gateway b231 after address grant, and the gateway c232, The identification address 210.1.101 of the gateway address 210.1.1.1 is added, the state of a corresponding address is set as other gateway subordinates, and "200" is set as a moving terminal number.

[0083]Drawing 41 is a sequence at the time of movement between base stations of a moving terminal. The moving terminal which moved between base stations transmits the vehicles check request message 2300 to a base station (4101). A base station searches a subnet subordinate's terminal address table 423, that transmits the vehicles inspection response message 2400 (4102), and an address in agreement transmits the address confirmative advice message 1700 to the gateway and other base stations of the same subnet (4103).

[0084]When the vehicles 200 given the address 210.1.1.101 move to the base station 240-2 from the base station 240-1, each table after movement between base stations serves as drawing 54 from drawing 53.

[0085]Vehicles are the subnet subordinate terminal address tables of base station 240-n from the base station 240-1 and the base station 240-3 after movement between base stations, and, as for drawing 53, the state of the address 210.1.1.101 is set as other base stations.

[0086]As for drawing 54, vehicles are the subnet subordinate terminal address tables of the base station 240-2 after movement between base stations, and the state of the address 210.1.1.101 is set as a self-base station.

[0087]Drawing 42 is a sequence at the time of movement between gateways of a moving terminal. The moving terminal which moved between gateways transmits the vehicles check request message 2300 to a base station (4201). If the base station which received the vehicles

check request message 2300 searches a subnet subordinate terminal address table and does not have an address in agreement and a moving terminal number, the address check request message 1800 will be transmitted to a gateway (4202). The gateway which received the address check request message 1800 searches the self-gateway loan address table 322 and the other gateway loan address tables 323. If there are an address in agreement and a moving terminal number, the address check response message 1900 which set O.K. as the inspection result 1904 will be transmitted (4203).

[0088] To the gateway of other subnets, the gateway move notification message 2000 is transmitted (4205), and route change is notified to a Mobile IP network (4207). The base station which received the setting [O.K.]—as inspection result 1904 address check response message 1900, Set the address set as the check request address 2302 of the vehicles check request message 2300 as the grant address 2402 of the vehicles inspection response message 2400, and it transmits to vehicles (4204). The address confirmative advice message 1700 is transmitted to the gateway and other base stations of the same subnet (4208). The gateway move notification message 2000 was received, and also the gateway of a subnet transmits the address release notice message 2200 to the base station in a self-subnet (4206).

[0089] When the vehicles 200 given the address 210.1.1.101 move to the subnet b211 from the subnet a210, each table after movement between gateways serves as drawing 61 from drawing 55.

[0090] As for drawing 55, vehicles are the self-gateway loan address tables of the gateway a230 after movement between gateways, and the state of the address 210.1.101 is set as other gateway subordinates.

[0091] As for drawing 56, vehicles are the gateway routing table of the gateway a230 after movement between gateways, and the destination address 210.1.1.101 is deleted.

[0092] Vehicles are the terminal address tables of the subnet subordinate of 240-n from the base station 240-1 of the subnet a210 after movement between gateways, and, as for drawing 57, the destination address 210.1.1.101 is deleted.

[0093] As for drawing 58, vehicles are the other gateway loan address tables of the gateway b231 after movement between gateways, and the state of the address 210.1.101 is set as a self-gateway subordinate.

[0094] As for drawing 59, vehicles are the gateway routing table of the gateway b231 after movement between gateways, and the destination address 210.1.1.101 is added.

[0095] Vehicles are the terminal address tables of the base station 241-1 subnet subordinate of the subnet b211 after movement between gateways, the destination address 210.1.1.101 is added and, as for drawing 60, a state is set as a self-base station subordinate.

[0096] Vehicles are the terminal address tables of the subnet subordinate of base station 241-n from the base station 241-2 of the subnet b211 after movement between gateways, the destination address 210.1.1.101 is added and, as for drawing 61, a state is set as other base station subordinates.

[0097] Drawing 43 is a sequence at the time of address release. the gateway which has lent out the address -- a loan timer -- expiring (4301) -- Ping is transmitted to a corresponding address (4302). If there is no response of Ping (4303), an address release notice message will be transmitted to the base station in a self-subnet (4304), and an address release notice message will be transmitted also to the gateway of other subnets (4305). A route deletion request is transmitted to a Mobile IP network (4307), and a deletion request is transmitted also to a DNS server (4308). The address release notice message was received, and also the gateway of a subnet transmits an address release notice message to the base station in a self-subnet (4306).

[0098] Each table after address release returns from drawing 5 to drawing 9.

[0099] Drawing 62 is a dynamic DNS registration sequence. If vehicles advance into a subnet newly, a gateway will transmit an IP address acquisition packet (right length DNS packet) to dynamic DNS by the domain name to add (6201). Dynamic DNS which received the packet returns a response (1) (6202). The gateway which received the response (1) transmits a domain acquisition packet (reverse length DNS packet) to dynamic DNS by the IP address to add (6203). Dynamic DNS which received the packet returns a response (2) (6204). The gateway which

received the response (2) judges a response (1) (6205), and transmits the deletion packet (PTR record deletion DynamicDNS packet with a condition) of the PTR record of the IP address acquired when the IP address occurred to dynamic DNS (6206).

[0100]Dynamic DNS which received the packet returns a response (3) (6207). The gateway which received the response (3) judges a response (3) (6208), and if an IP address occurs, it will judge a response (2) (6209). By the judgment (6205) of a response (1), if there is no IP address, a response (2) will be judged (6209). By the judgment (6209) of a response (2), if an IP address occurs, the deletion packet (A record deletion DynamicDNS packet with a condition) of A record of the acquired domain name will be transmitted to dynamic DNS (6210). Dynamic DNS which received the packet returns a response (4) (6211). The gateway which received the response (4) judges a response (4) (6212), and if a response is right, it will transmit A record deletion packet (condition-less A record deletion DynamicDNS packet) of the domain name to add to dynamic DNS (6213).

[0101]By the judgment (6209) of a response (2), also when there is no IP address, A record deletion packet (condition-less A record deletion DynamicDNS packet) of the domain name to add is transmitted to dynamic DNS (6213). Dynamic DNS which received the packet returns a response (5) (6214). The gateway which received the response (5) judges a response (5) (6215), and if a response (5) is right, it will transmit the deletion packet (condition-less PTR record deletion DynamicDNS packet) of the PTR record of an IP address to add (6216). Dynamic DNS which received the packet returns a response (6) (6217). The gateway which received the response (6) judges a response (6) (6218), and if a response (6) is right, it will transmit A record addition packet (A record addition DynamicDNS packet) (6219). Dynamic DNS which received the packet returns a response (7) (6220).

[0102]The gateway which received the response (7) judges a response (7) (6221), and if a response (7) is right, it will transmit a PTR record addition packet (PTR record addition DynamicDNS packet) (6222). Dynamic DNS which received the packet returns a response (8) (6223). The gateway which received the response (8) judges a response (8) (6224), and if a response (8) is right, it will carry out normal termination.

[0103]If a resend timer is started and a resend timer times out in not being right from a judgment (1) at (8), it will carry out again from the place set to NG by this processing.

[0104]Drawing 63 is a dynamic DNS deletion sequence. If the identification address given to vehicles is released, a gateway will transmit A record deletion packet (A record deletion DynamicDNS packet with a condition) to dynamic DNS (6301). Dynamic DNS which received the packet returns a response (6302). The gateway which received the response transmits a PTR record deletion packet (PTR record deletion DynamicDNS packet with a condition) to dynamic DNS (6303). Dynamic DNS which received the packet returns a response (6304). Under the present circumstances, resending of a packet is not performed even if a response is NG.

[0105]

[Effect of the Invention]As explained above, when a terminal is connected newly according to this invention, It becomes possible [without asking to a gateway] to give an address to a terminal in an instant, The interface to the network connected so that two or more subnets could communicate mutually is added to the gateway which constitutes the usual IP network, without needing the node which performs data transfer like HA, Since communicative continuation is realizable by communicating mutually in the form which does not pass the subnet of a moved material even if a terminal moves between subnets, Communication while a terminal moves between [much] subnets is enabled without reducing a network utilization ratio, A message is sent out from a mounted terminal, without waiting for the signal from a node, when a terminal moves between base stations, Since the method which a route establishes by changing the routing information of a base station is provided without changing the routing information of a gateway, the hand-over in a short time becomes possible.

[0106]Since neither an IP address nor a host name was overlapped and registered into dynamic DNS, and it became possible to make an IP address and a host name certainly correspond, as it explained, According to this invention, by lending out a recognition address to a base station beforehand. Grant of an address is attained in an instant at the connected terminal, and the

interface to the network connected so that two or more subnets could communicate mutually is added to the gateway which constitutes the usual IP network, Since communicative continuation is realizable by communicating mutually in the form which does not pass a moved material network even if a terminal moves between subnets, Communication while a terminal moves between [much] subnets is enabled without reducing a network utilization ratio, A message is sent out from a mounted terminal, without waiting for the signal from a node, when a terminal moves between base stations, Since the method which a route establishes by changing the routing information of a base station is provided without changing the routing information of a gateway, the hand-over in a short time becomes possible.

[0107]It becomes possible by transmitting a repetition deletion request to overlap and not to carry out registration of a record until it can delete the record of an IP address and a host name certainly, when registering an IP address and a host name into dynamic DNS.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The example of construction of the system of the present ITS between highway and vehicle.

[Drawing 2]The network composition figure which applies the method of this invention.

[Drawing 3]The block lineblock diagram of a gateway.

[Drawing 4]The block lineblock diagram of a base station.

[Drawing 5]Self-gateway loan address table lineblock diagram.

[Drawing 6]Other gateway loan address table lineblock diagram.

[Drawing 7]Gateway routing table lineblock diagram.

[Drawing 8]Base station loan address table lineblock diagram.

[Drawing 9]A subnet subordinate's terminal address table lineblock diagram

[Drawing 10]Mobile station terminal information lineblock diagram.

[Drawing 11]Message format lineblock diagram.

[Drawing 12]Address lending request message format lineblock diagram.

[Drawing 13]Address loan response message format lineblock diagram.

[Drawing 14]Address loan refusal message format lineblock diagram.

[Drawing 15]Notice message format lineblock diagram of address grant.

[Drawing 16]Notice message format lineblock diagram of an address loan.

[Drawing 17]Address confirmative advice message format lineblock diagram.

[Drawing 18]Address check demand message format lineblock diagram.

[Drawing 19]Address check response message format lineblock diagram.

[Drawing 20]Notice message format lineblock diagram of a gateway move.

[Drawing 21]Address release notice message (gateway besides gateway ->) format lineblock diagram.

[Drawing 22]Address release notice message (gateway -> base station) format lineblock diagram.

[Drawing 23]Vehicles check request message format lineblock diagram.

[Drawing 24]Vehicles inspection response message format lineblock diagram.

[Drawing 25]Gateway process flow figure.

[Drawing 26]Gateway process flow figure.

[Drawing 27]Gateway process flow figure.

[Drawing 28]Gateway process flow figure.

[Drawing 29]Gateway process flow figure.

[Drawing 30]Gateway process flow figure.

[Drawing 31]Gateway process flow figure.

[Drawing 32]Gateway process flow figure.

[Drawing 33]Base station process flow figure.

[Drawing 34]Base station process flow figure.

[Drawing 35]Base station process flow figure.

[Drawing 36]Base station process flow figure.

[Drawing 37]Base station process flow figure.

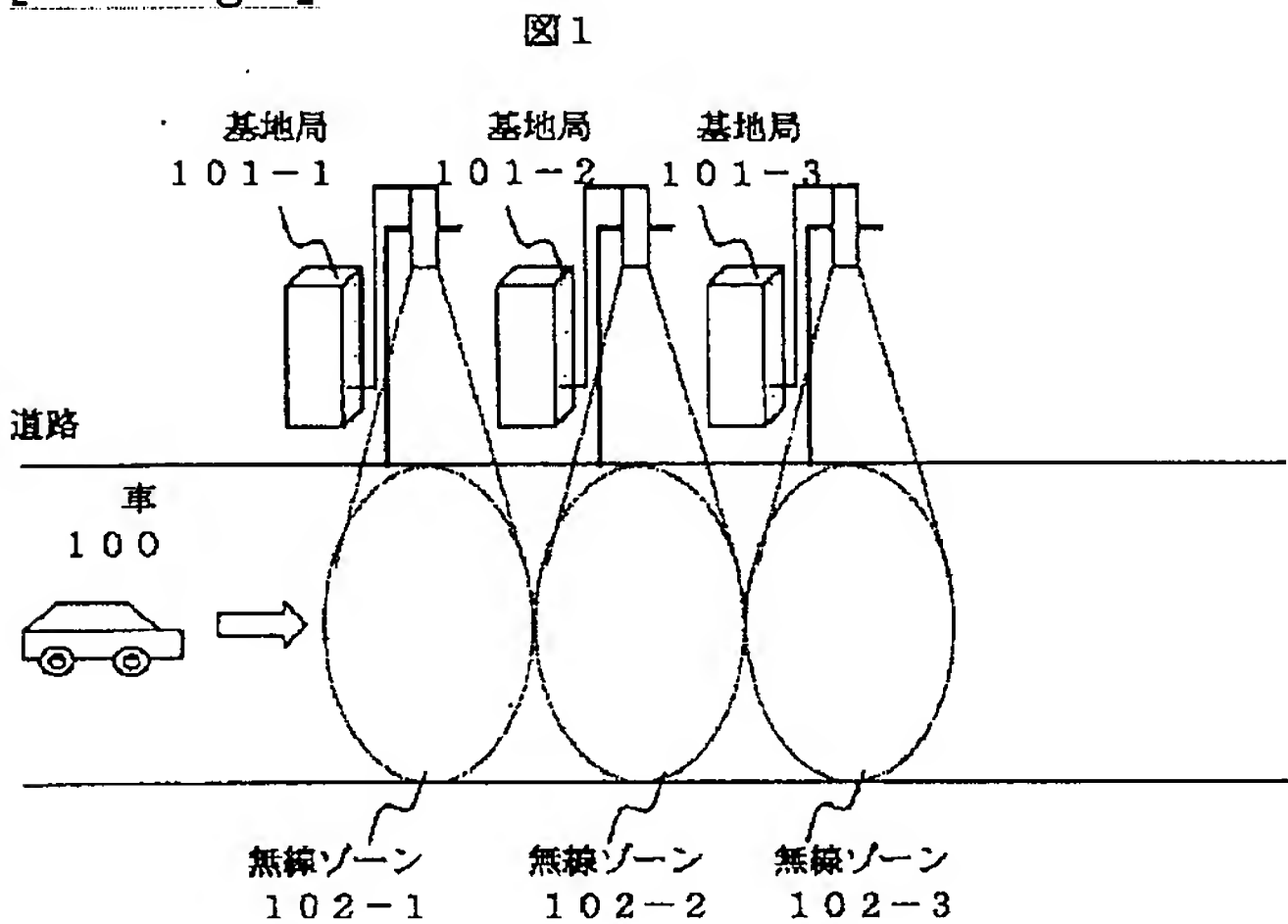
- [Drawing 38]Base station process flow figure.
- [Drawing 39]It is a sequence diagram at the time of an address loan.
- [Drawing 40]It is a sequence diagram at the time of new penetration.
- [Drawing 41]It is a sequence diagram at the time of movement between base stations.
- [Drawing 42]It is a sequence diagram at the time of movement between gateways.
- [Drawing 43]It is a sequence diagram at the time of address release.
- [Drawing 44]Each table format figure after an address loan.
- [Drawing 45]Each table format figure after an address loan.
- [Drawing 46]Each table format figure after address grant.
- [Drawing 47]Each table format figure after address grant.
- [Drawing 48]Each table format figure after address grant.
- [Drawing 49]Each table format figure after address grant.
- [Drawing 50]Each table format figure after address grant.
- [Drawing 51]Each table format figure after address grant.
- [Drawing 52]Each table format figure after address grant.
- [Drawing 53]Each table format figure after movement between base stations.
- [Drawing 54]Each table format figure after movement between base stations.
- [Drawing 55]Each table format figure after movement between gateways.
- [Drawing 56]Each table format figure after movement between gateways.
- [Drawing 57]Each table format figure after movement between gateways.
- [Drawing 58]Each table format figure after movement between gateways.
- [Drawing 59]Each table format figure after movement between gateways.
- [Drawing 60]Each table format figure after movement between gateways.
- [Drawing 61]Each table format figure after movement between gateways.
- [Drawing 62]It is a sequence diagram at the time of dynamic DNS registration.
- [Drawing 63]It is a sequence diagram at the time of dynamic DNS deletion.
- [Description of Notations]

* NOTICES *

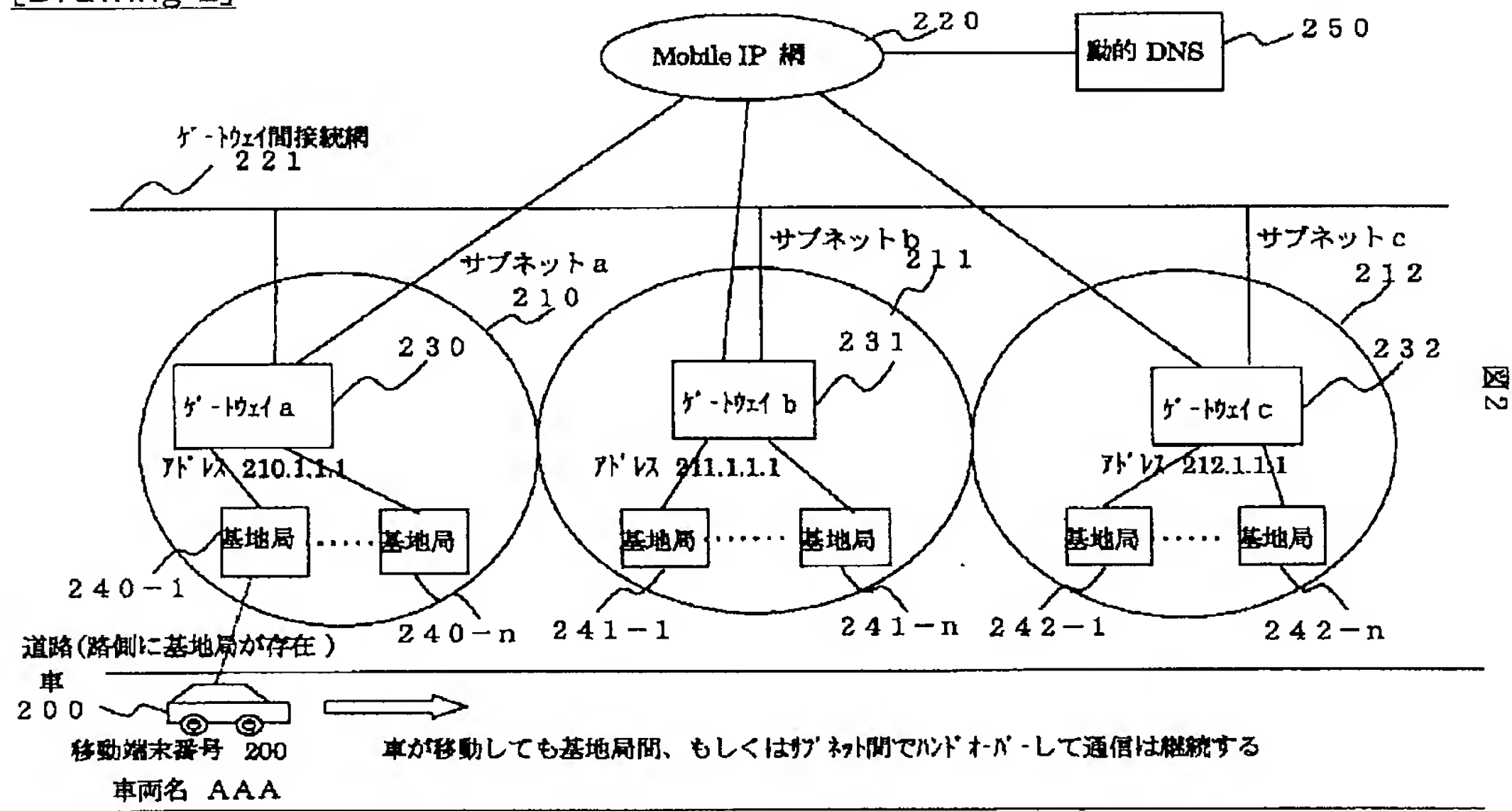
- JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 5]

図 5

322	501	502	503	504	505	506	507
識別アドレス	状態	基地局 アドレス番号	移動端 末番号	GW アドレス	貸出し 有効期限	車両名	
210.1.1.101	空き	—	—	210.1.1.1	3600	—	
210.1.1.102	空き	—	—	210.1.1.1	3600	—	
210.1.1.103	空き	—	—	210.1.1.1	3600	—	
210.1.1.104	空き	—	—	210.1.1.1	3600	—	

[Drawing 6]

図 6

323	601	602	603	604
GWアドレス	識別アドレス	状態	移動端末番号	

[Drawing 7]

図 7

324	701	702
宛先アドレス	パケット出力インターフェース	

[Drawing 8]

図 8

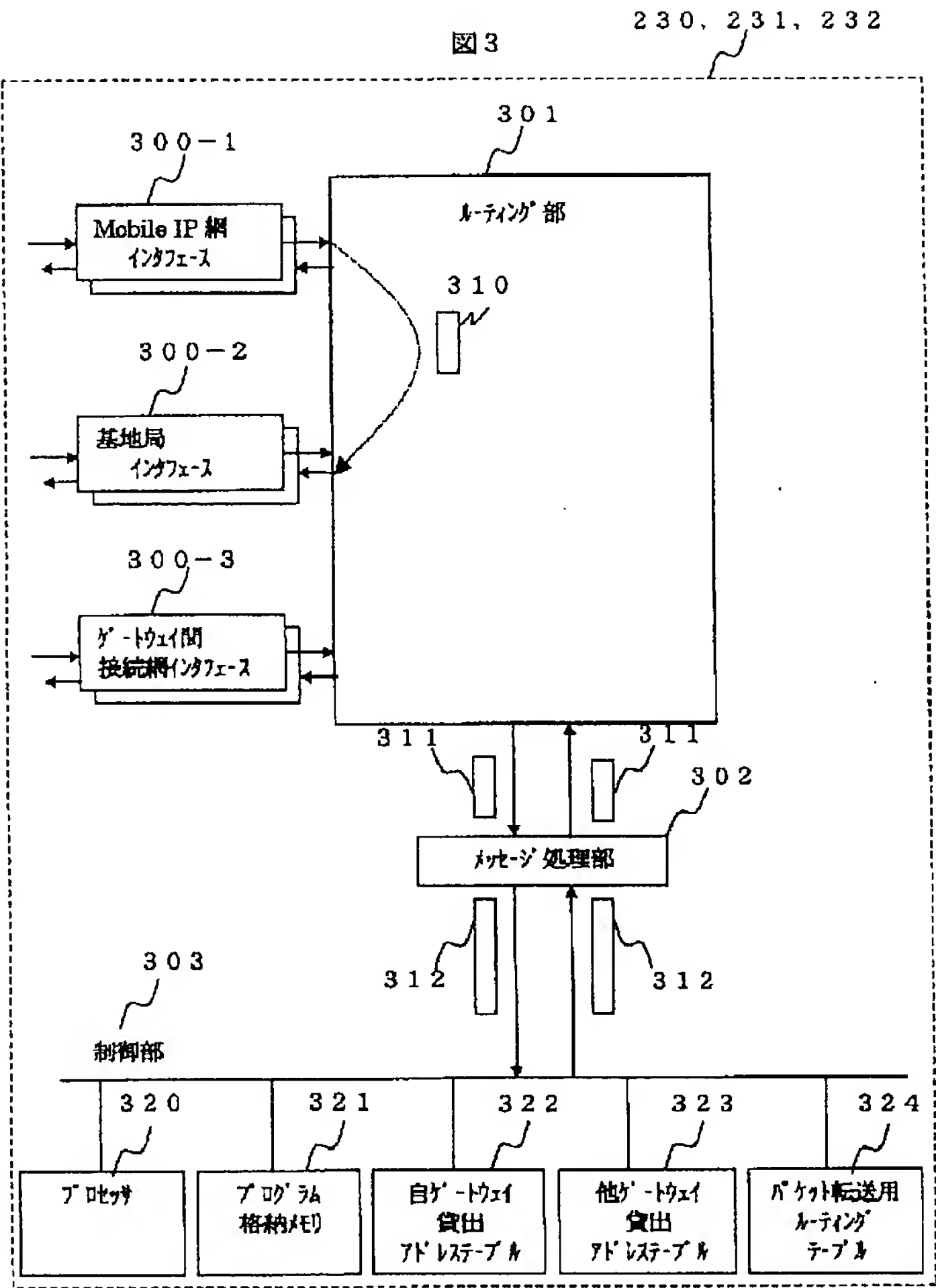
422	801	802
貸出アドレス	GWアドレス	

[Drawing 12]

図 1 2

1200	
メッセージヘッダ部	1101
アドレス貸出要求数	1201

[Drawing 3]



[Drawing 9]

図 9

423	901	902	903	904
識別アドレス	GWアドレス	状態	パケット出力インターフェース	

[Drawing 10]

図 10

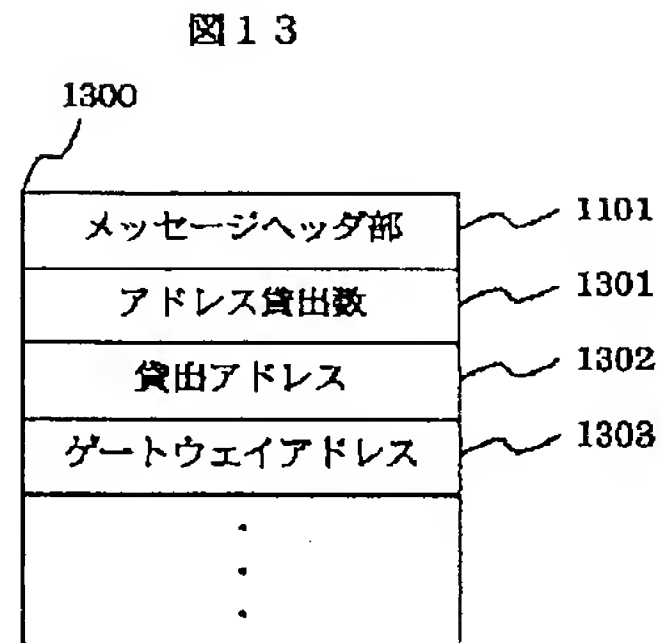
1000	1001	1002	1003	1004
移動端末番号	識別アドレス	GWアドレス	車両名	
200			AAA	

[Drawing 11]

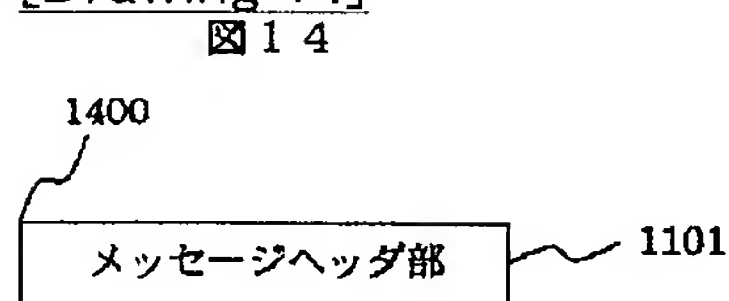
図 11

1100	メッセージヘッダ部	1101	メッセージ識別子	1111
			送信元ノード番号	1112
			送信先ノード番号	1113
			メッセージ長	1114
	メッセージ別データ	1102		

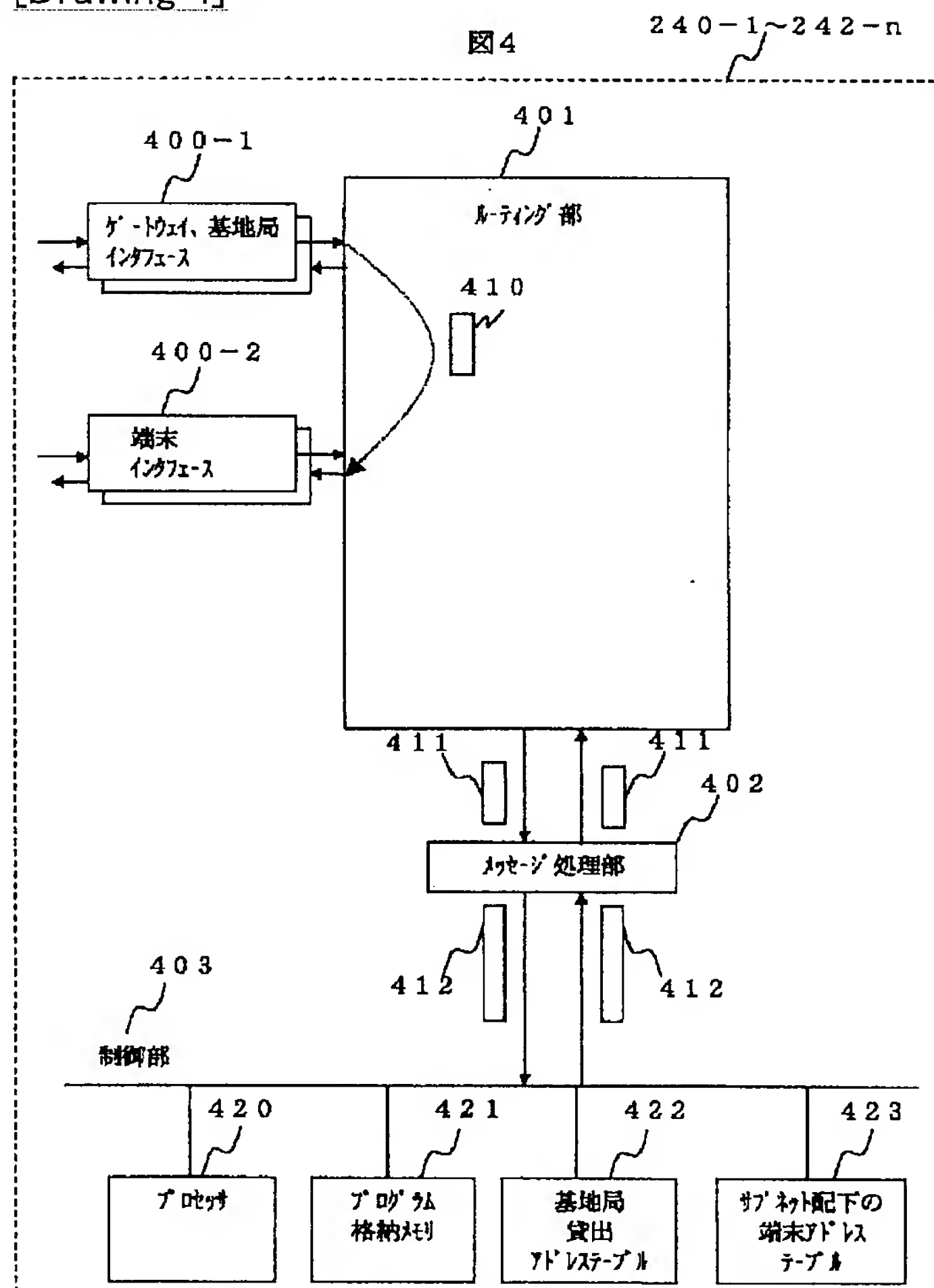
[Drawing 13]



[Drawing 14]

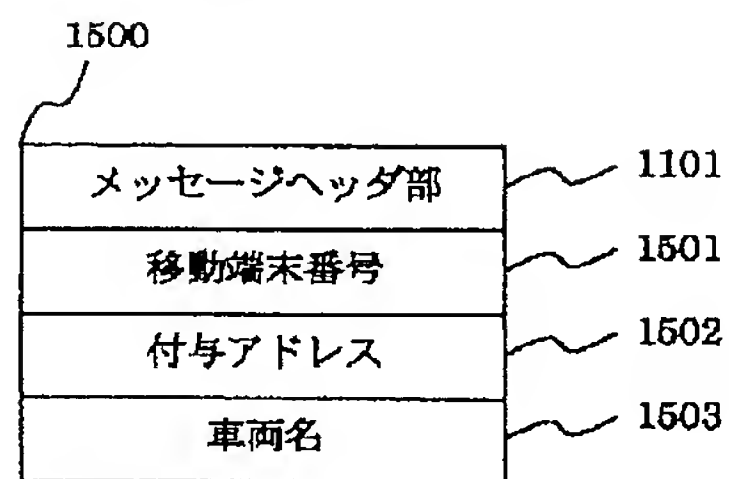


[Drawing 4]



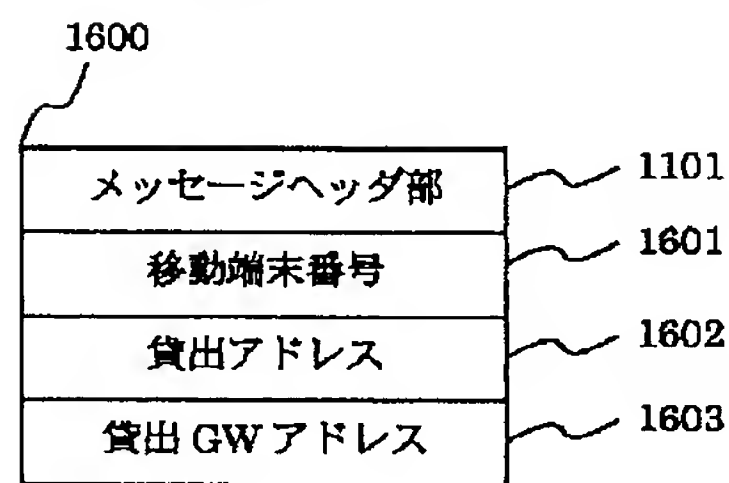
[Drawing 15]

図 1 5



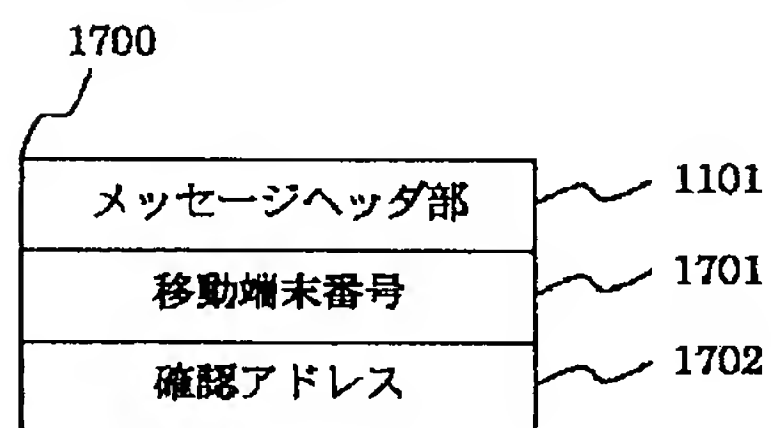
[Drawing 16]

図 1 6



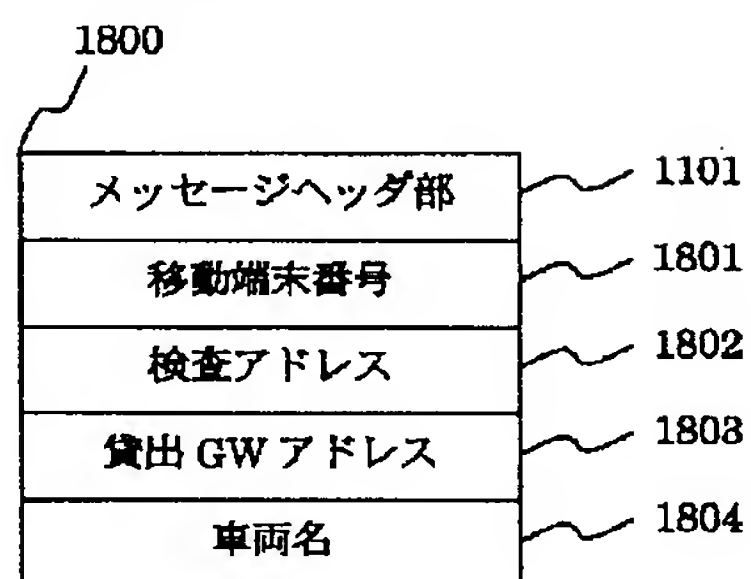
[Drawing 17]

図 1 7



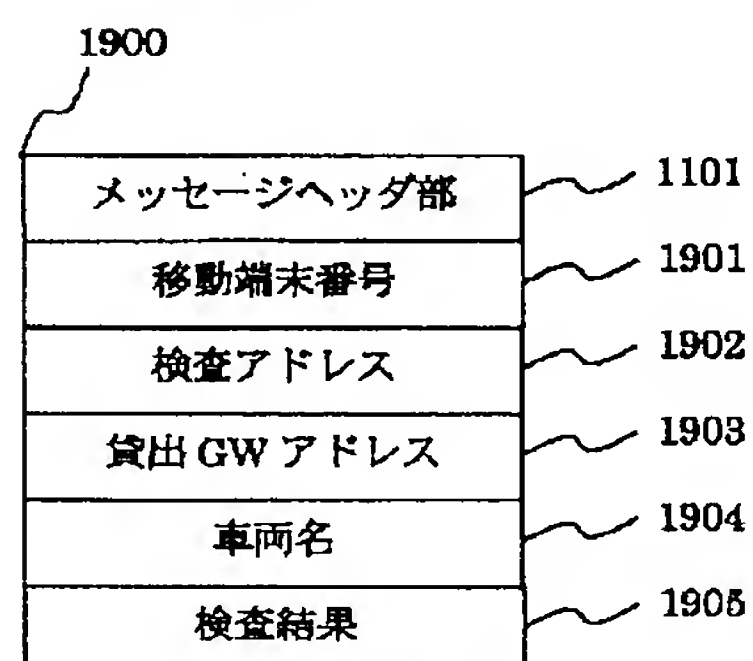
[Drawing 18]

図 1 8



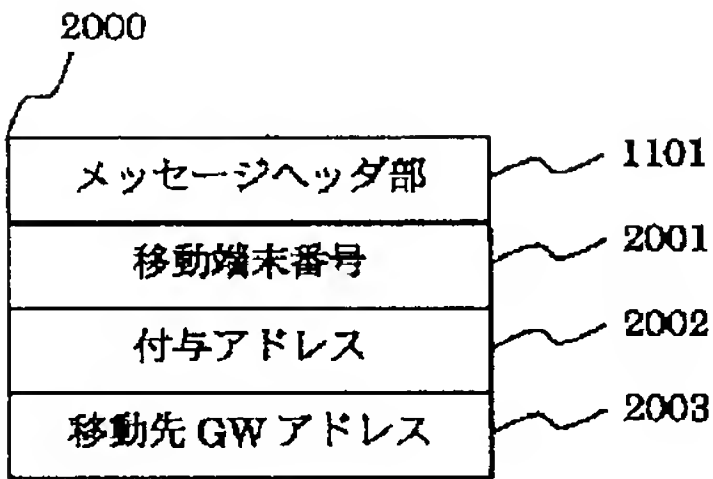
[Drawing 19]

図 1 9



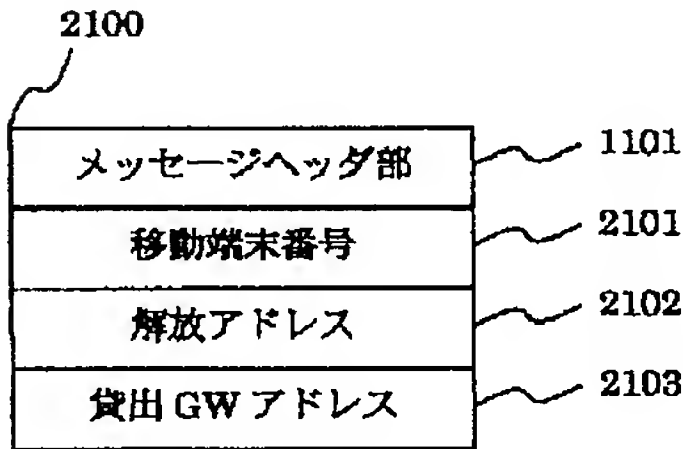
[Drawing 20]

図 2 0



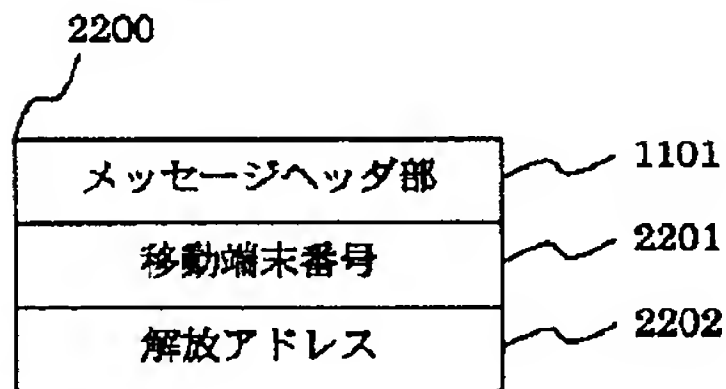
[Drawing 21]

図 2 1



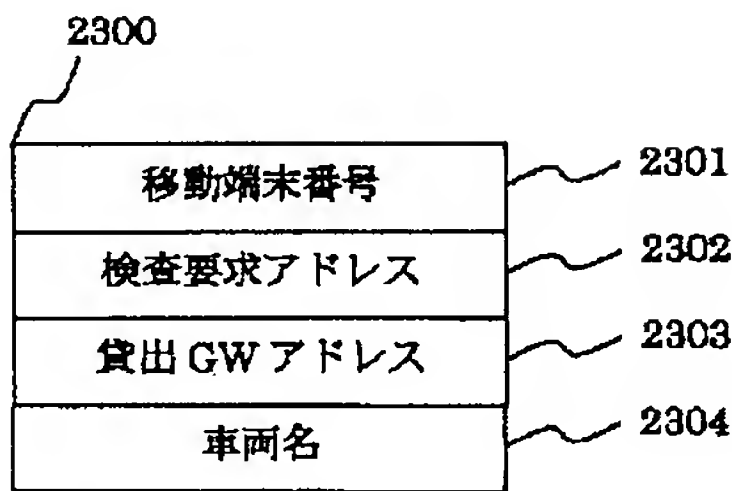
[Drawing 22]

図 2 2



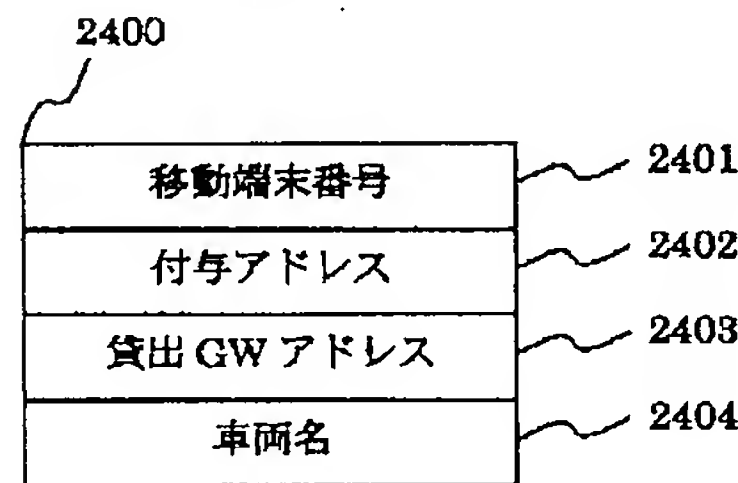
[Drawing 23]

図 2 3



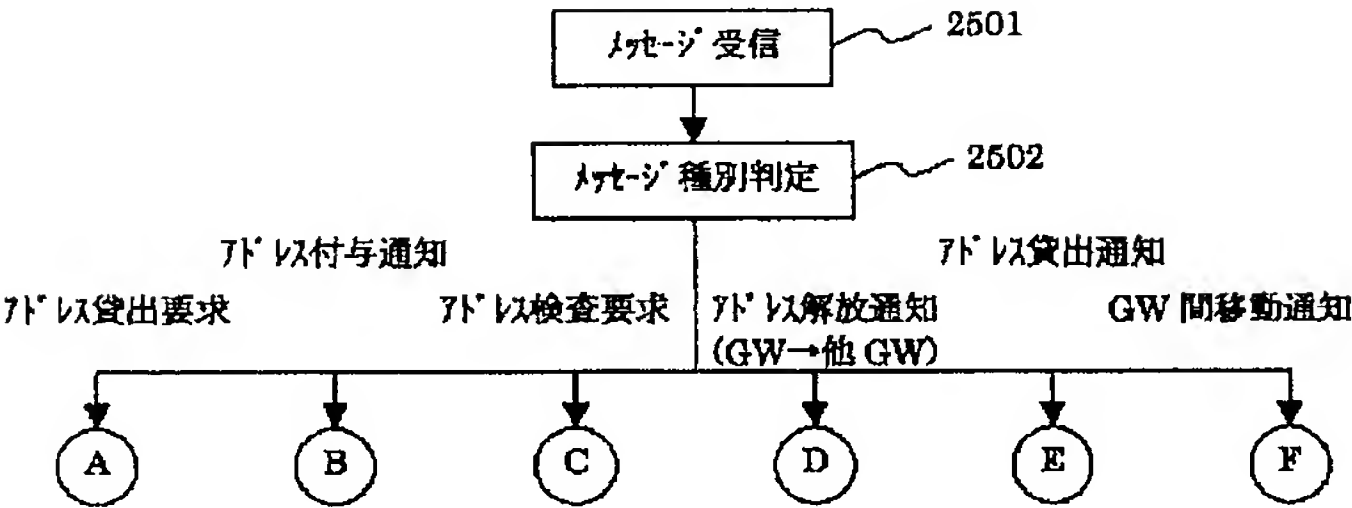
[Drawing 24]

図 2 4



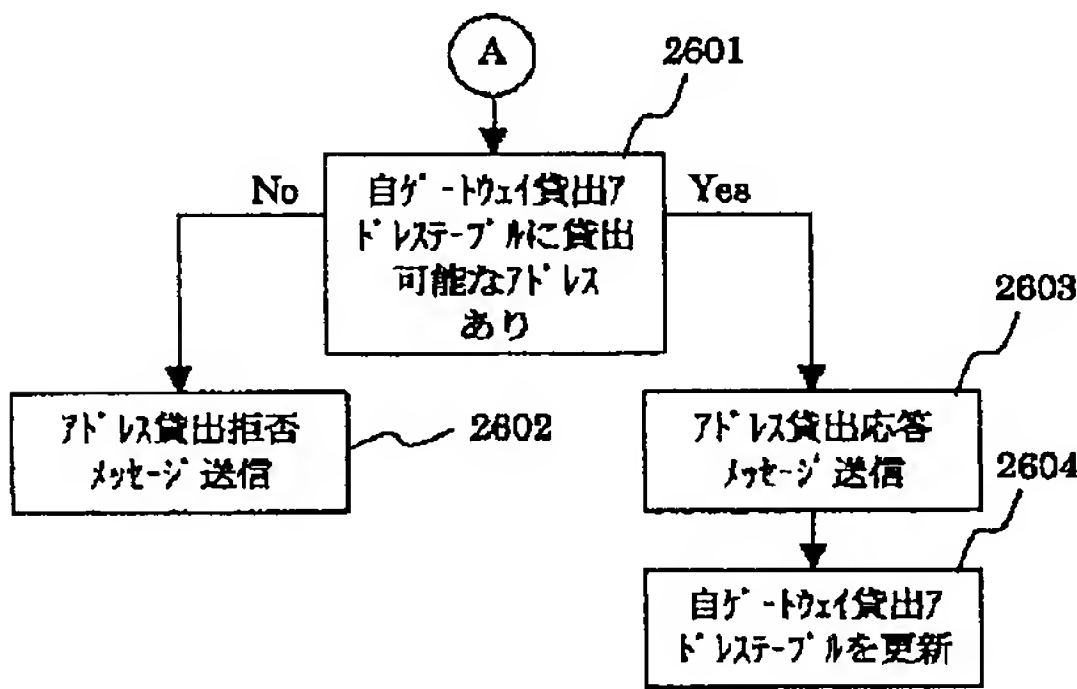
[Drawing 25]

図 2 5

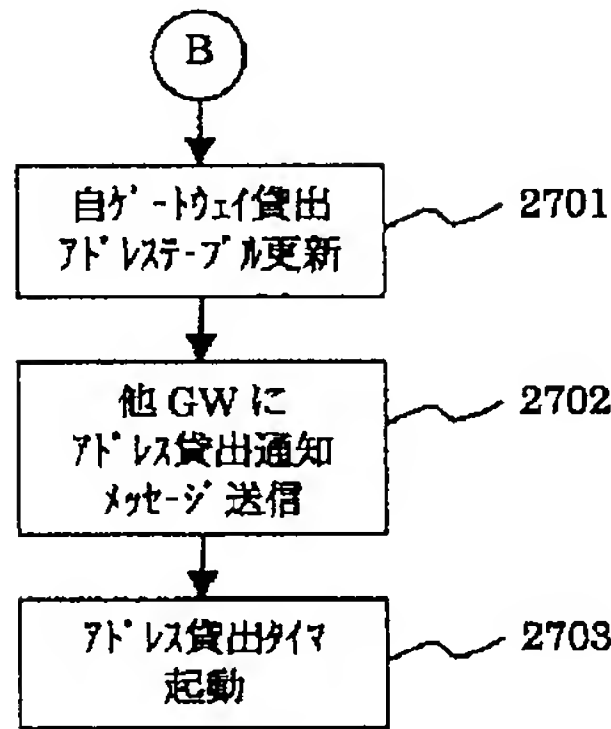


[Drawing 26]

図 2 6

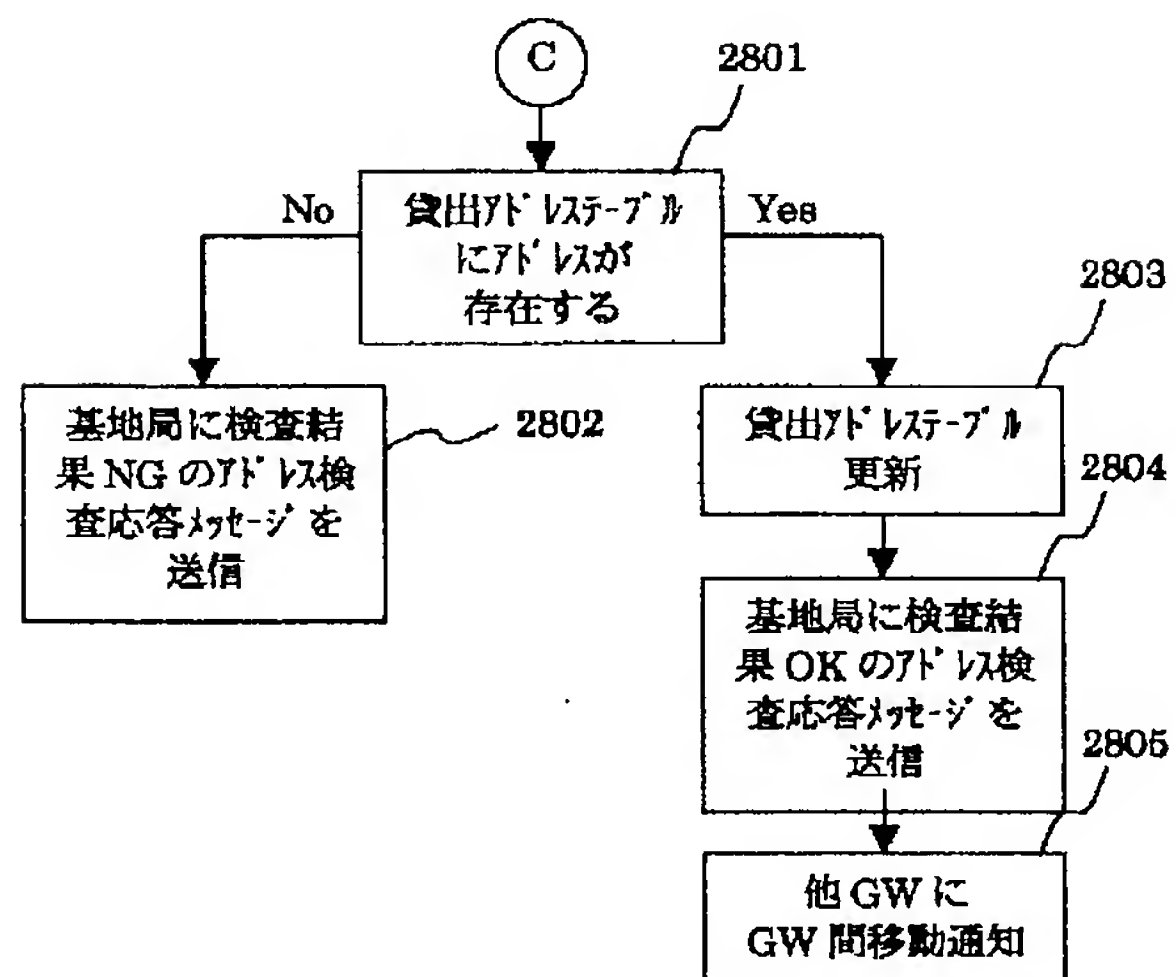


[Drawing 27]
図 2 7



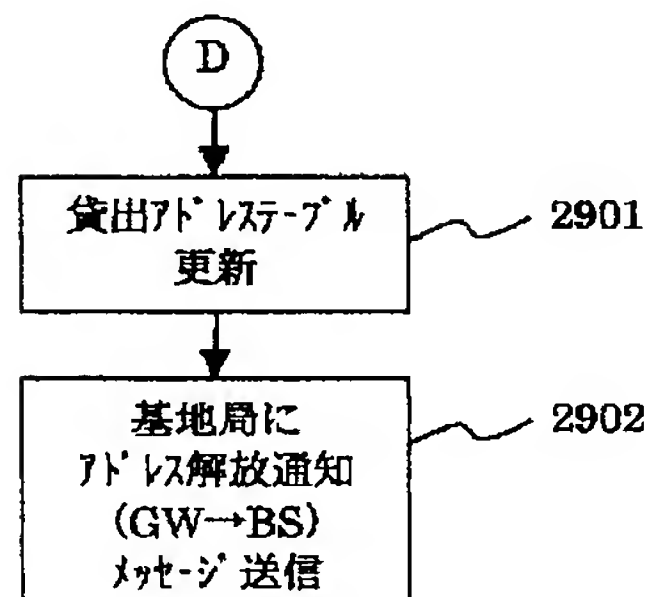
[Drawing 28]

図 28



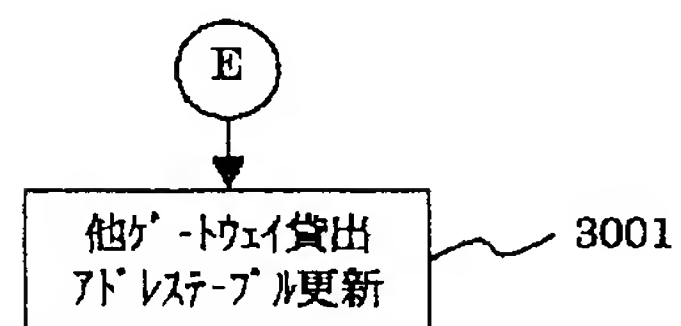
[Drawing 29]

図 29



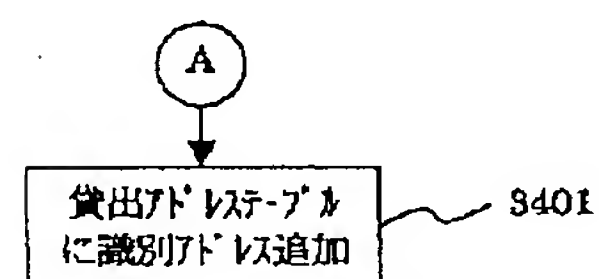
[Drawing 30]

図 30



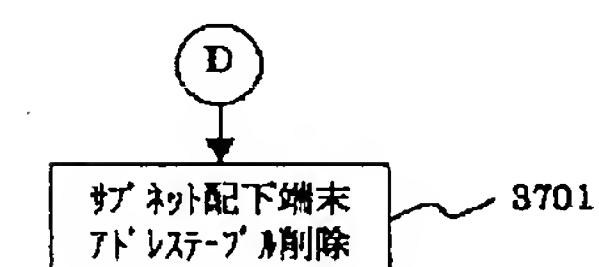
[Drawing 34]

図 34



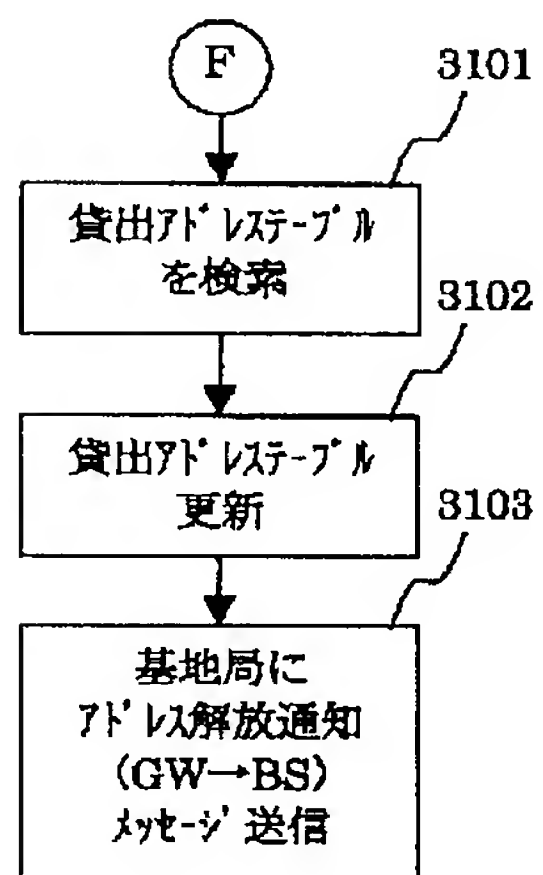
[Drawing 37]

図 37



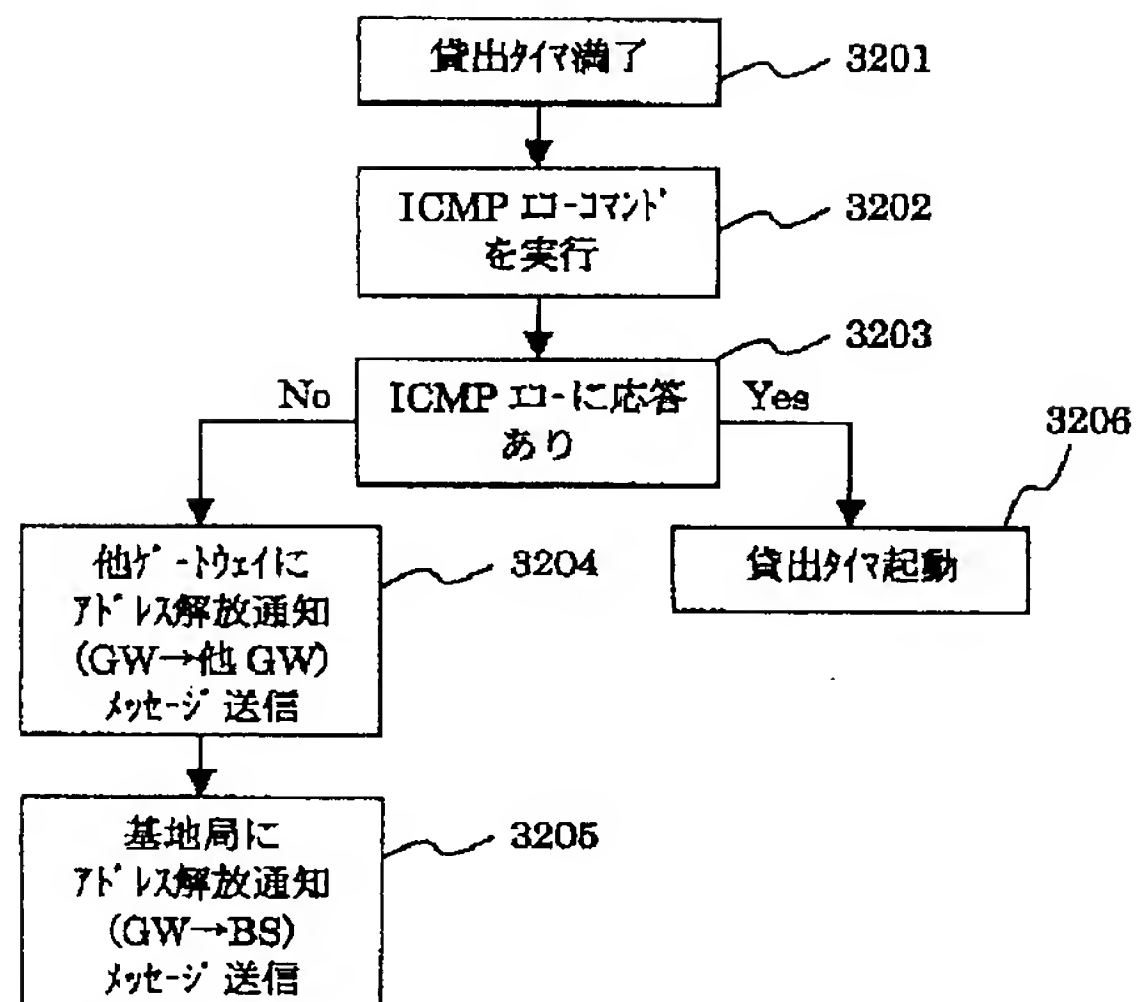
[Drawing 31]

図 3 1



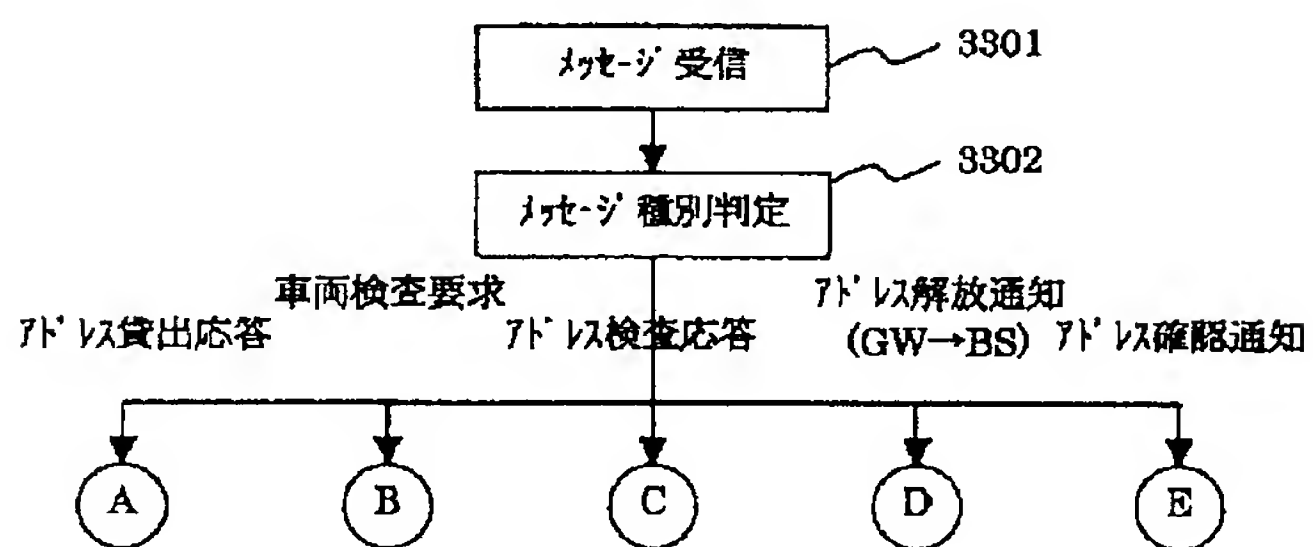
[Drawing 32]

図 3 2



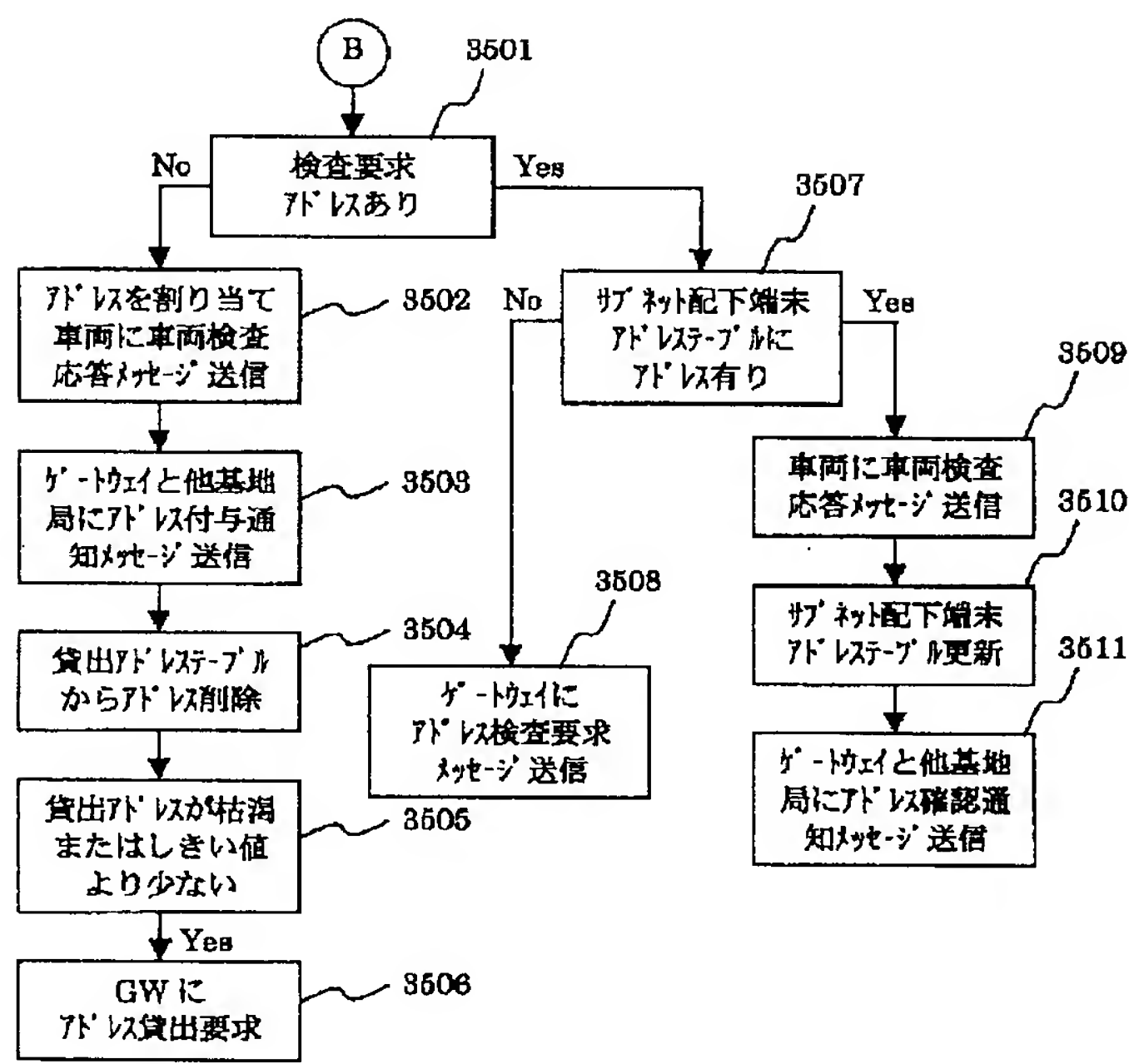
[Drawing 33]

図 3 3



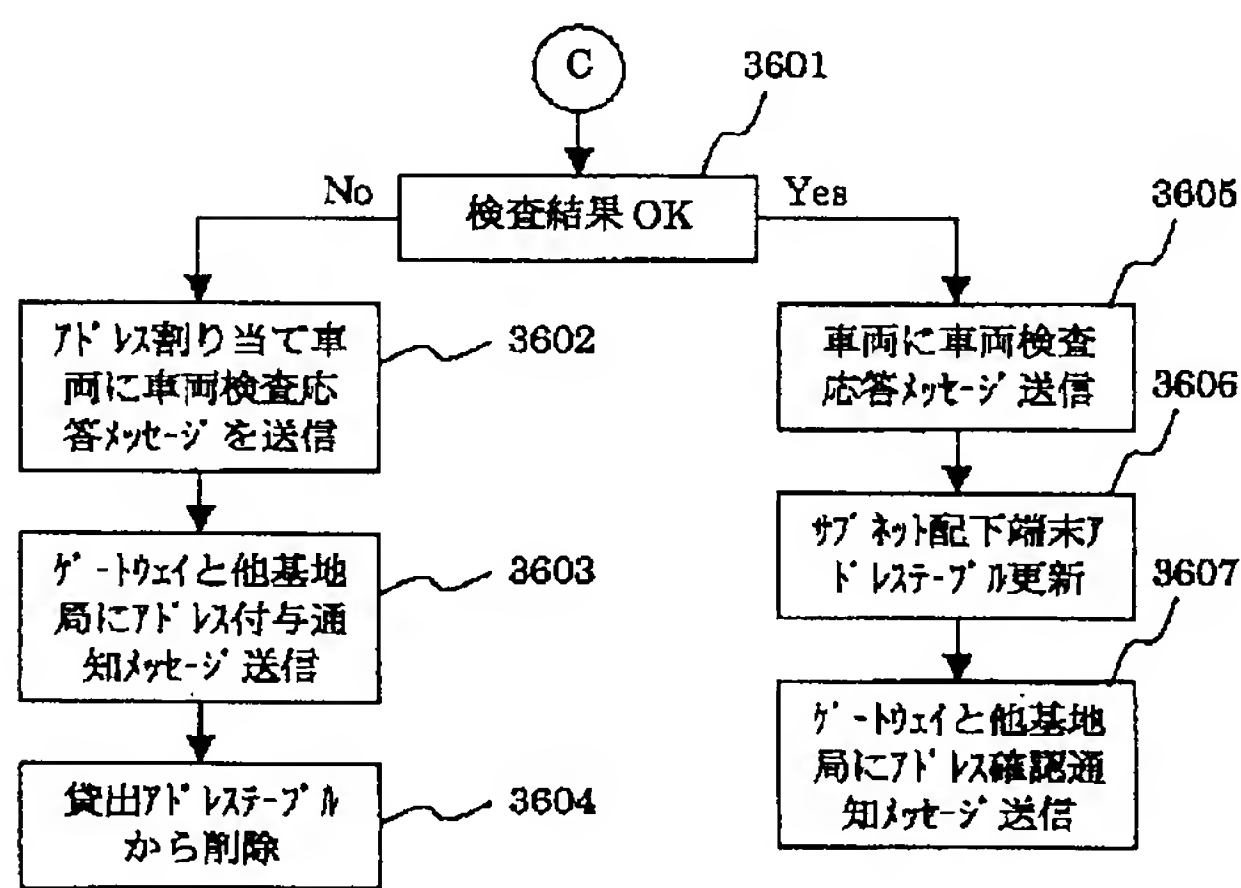
[Drawing 35]

図 3 5



[Drawing 36]

図 3 6



[Drawing 45]

図 4 5

422	801	802
識別アドレス	GWアドレス	
210.1.1.101	210.1.1.1	
210.1.1.102	210.1.1.1	

[Drawing 47]

図 4 7

324	701	702
宛先アドレス	パケット出力インターフェース	
210.1.1.101	基地局インターフェース	

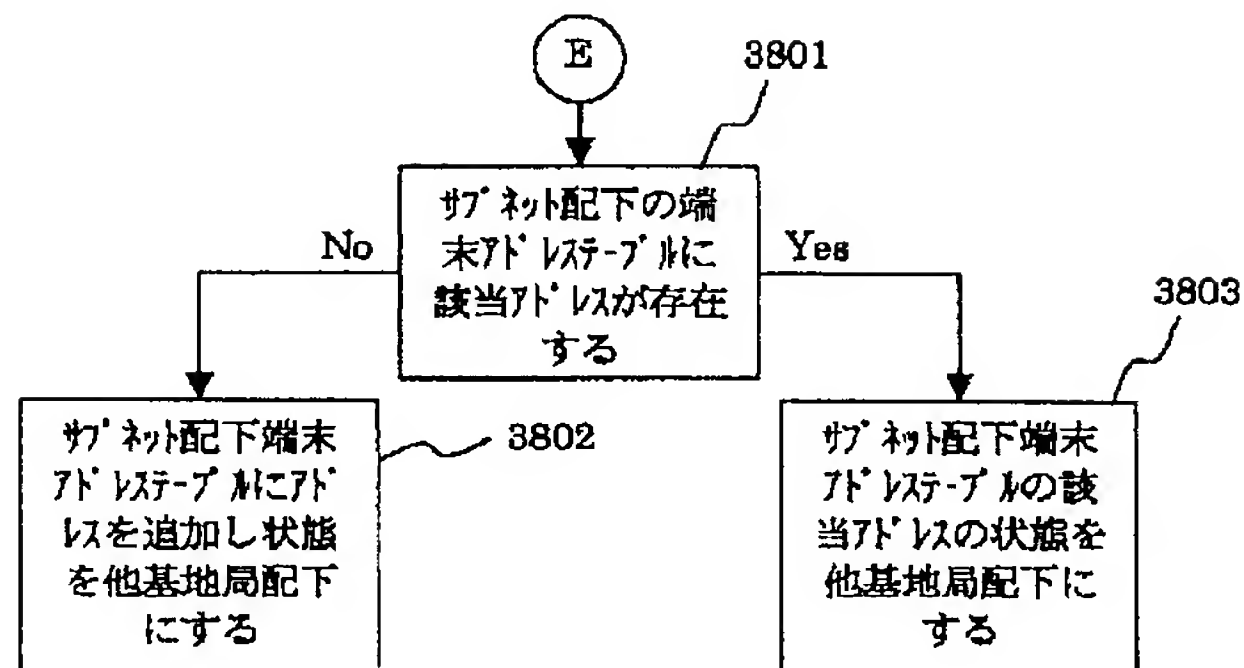
[Drawing 48]

図 48

422	801	802
識別アドレス	GWアドレス	
210.1.1.102	210.1.1.1	

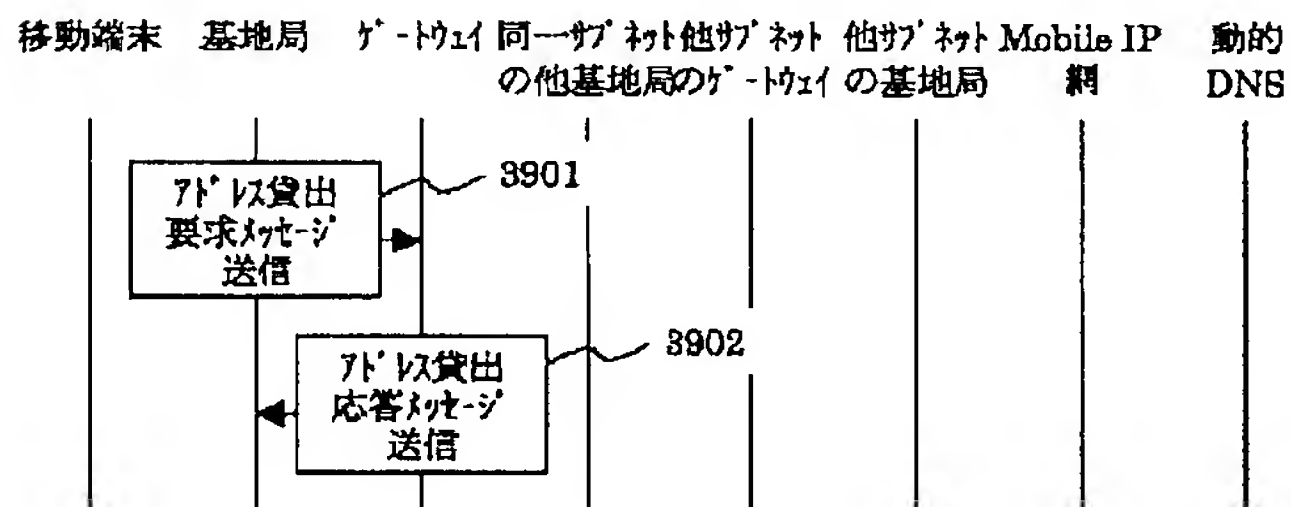
[Drawing 38]

図 38



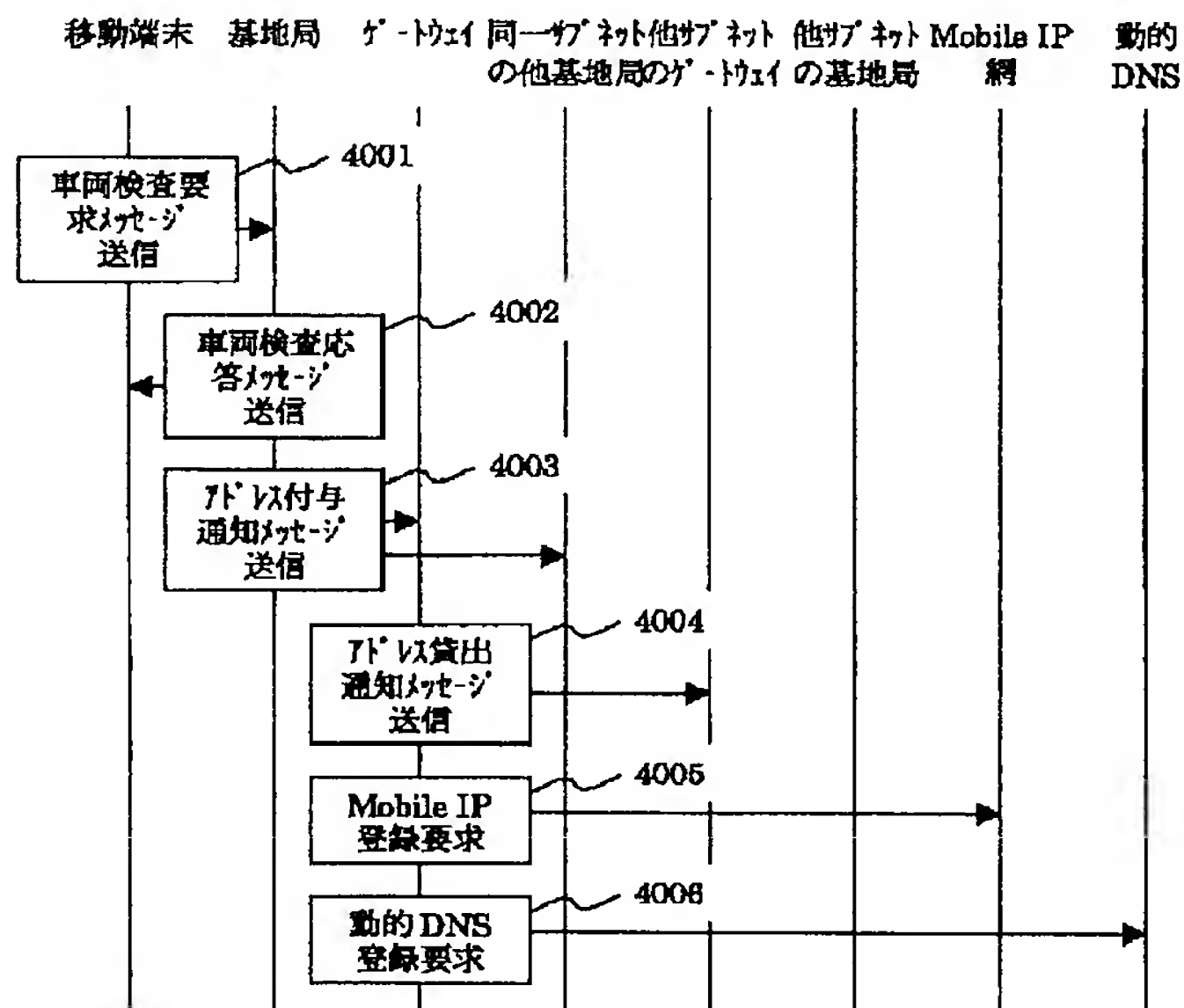
[Drawing 39]

図 39



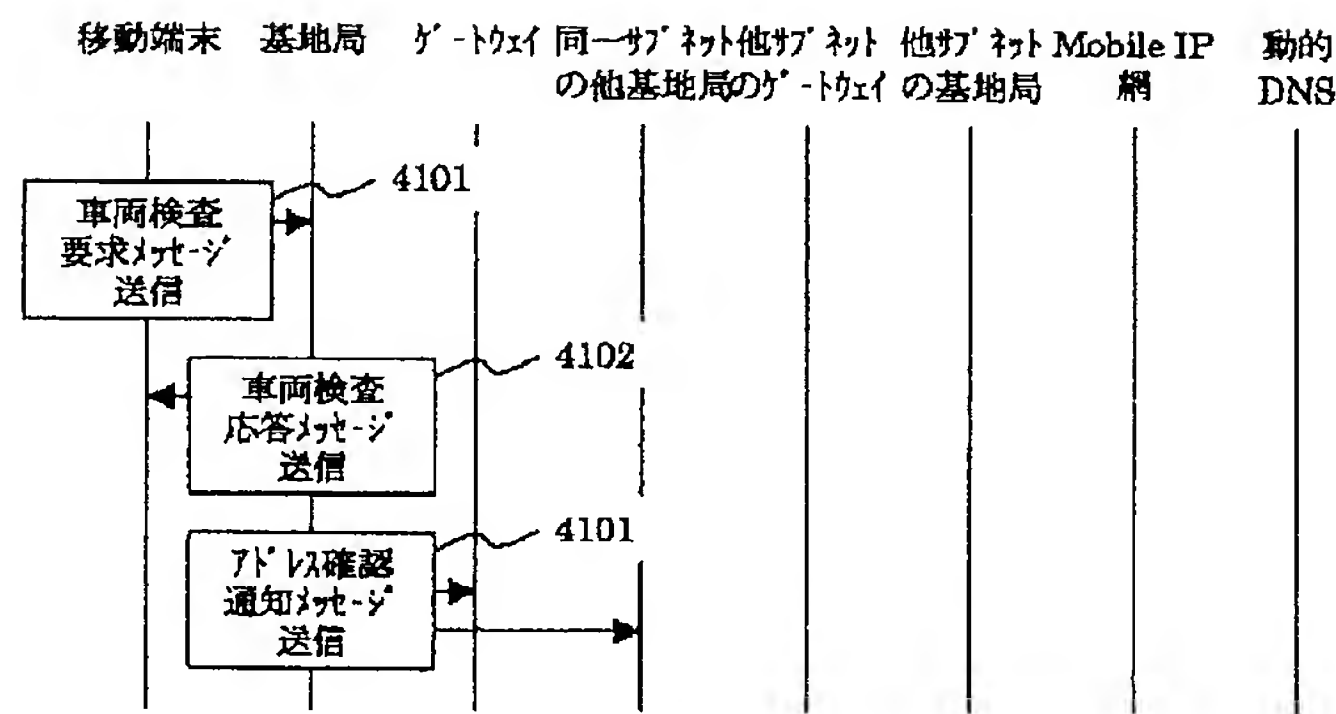
[Drawing 40]

図 40



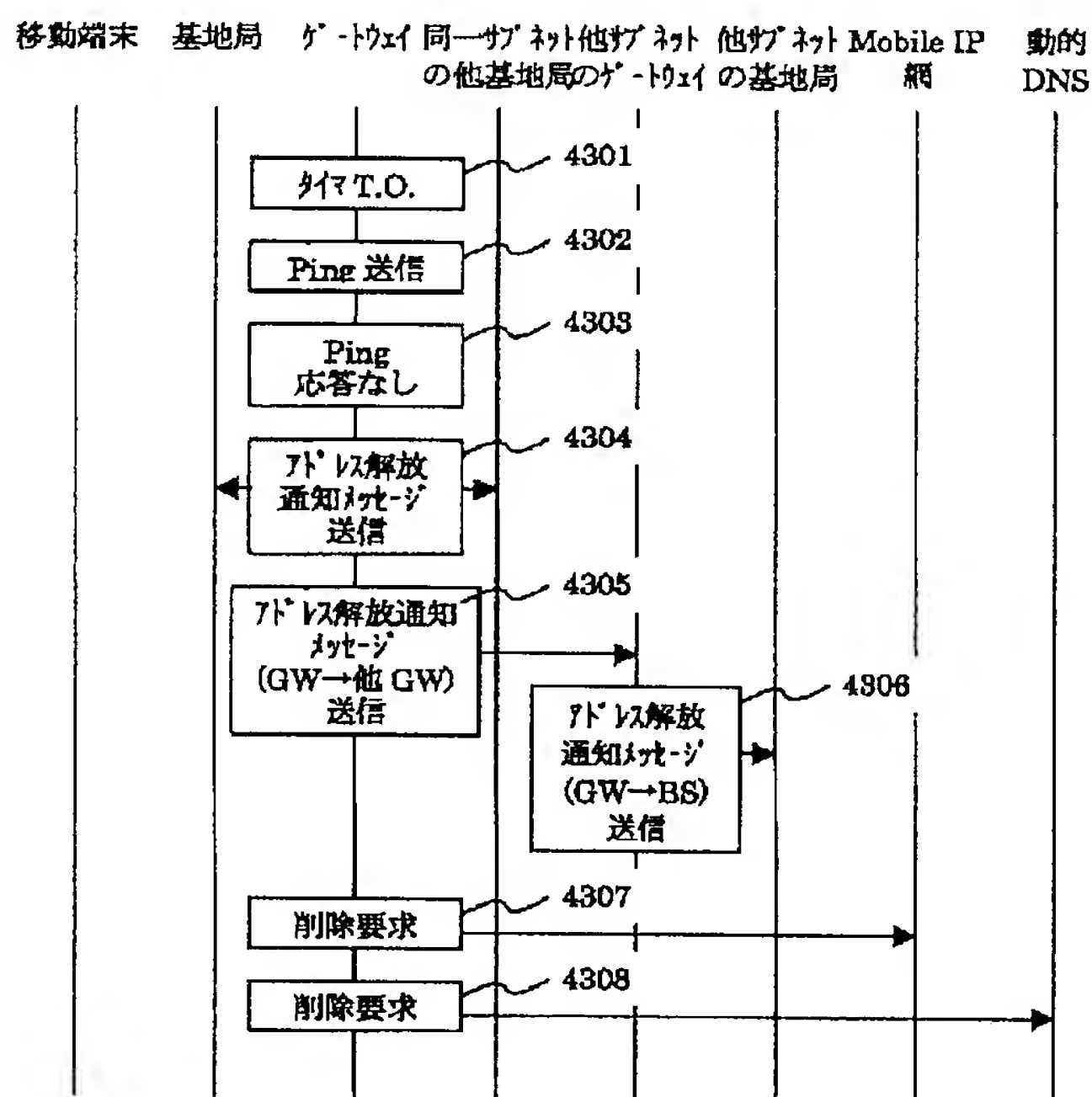
[Drawing 41]

図 4 1



[Drawing 43]

図 4 3



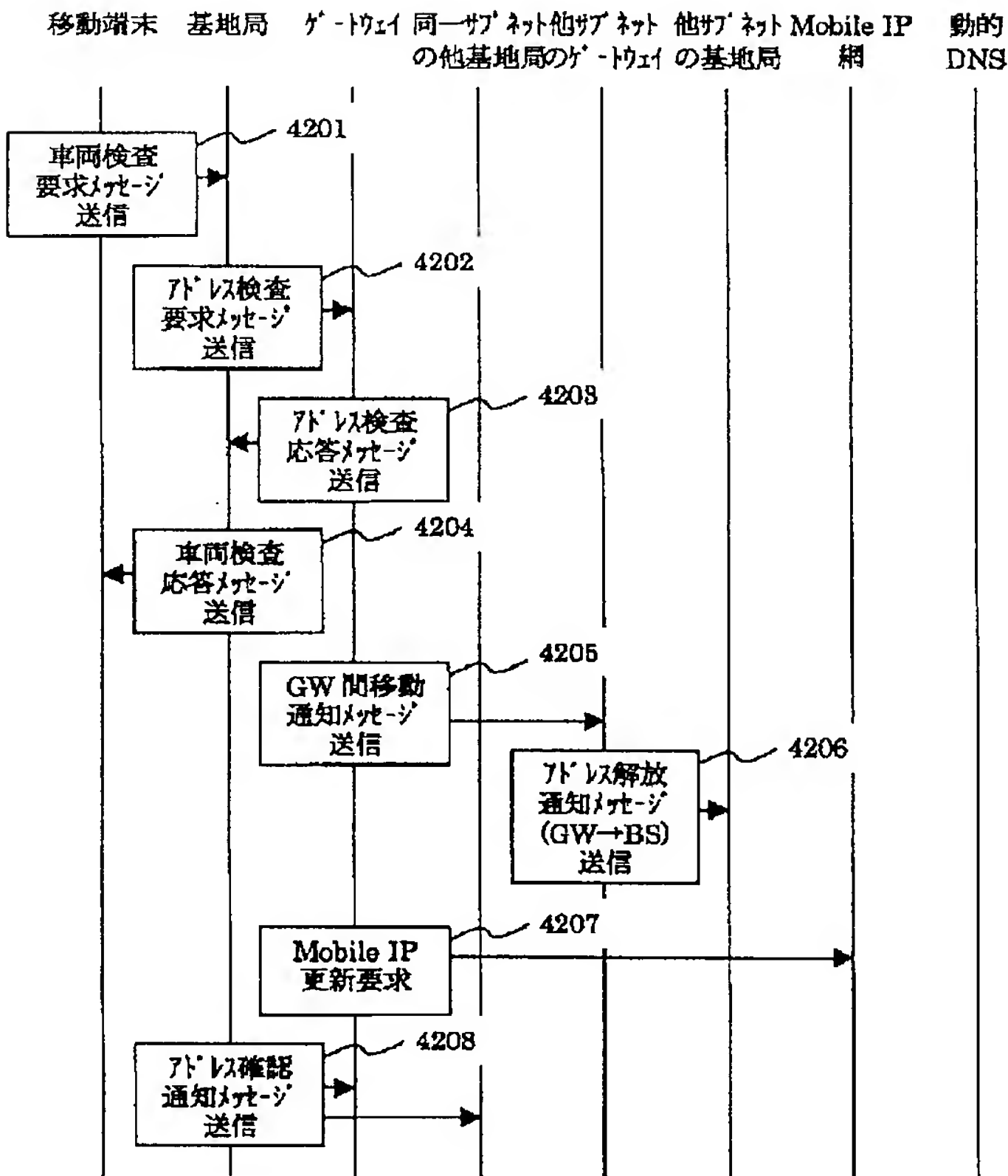
[Drawing 44]

図 4 4

322	501	502	503	504	505	506	507
識別アドレス	状態	基地局 ポート番号	移動端 末番号	GW アドレス	貸出し 有効期限	車両名	
210.1.1.101	貸出中	240-1	—	210.1.1.1	3600	—	
210.1.1.102	貸出中	240-1	—	210.1.1.1	3600	—	
210.1.1.103	空き	—	—	210.1.1.1	3600	—	
210.1.1.104	空き	—	—	210.1.1.1	3600	—	

[Drawing 42]

図 4 2



[Drawing 46]

図 4 6

322	501	502	503	504	505	506	507
識別アドレス	状態	基地局 アドレス番号	移動端 末番号	GW アドレス	貸出し 有効期限	車両名	
210.1.1.101	自GW	—	200	210.1.1.1	3600	—	
210.1.1.102	貸出中	240-1	—	210.1.1.1	3600	—	
210.1.1.103	空き	—	—	210.1.1.1	3600	—	
210.1.1.104	空き	—	—	210.1.1.1	3600	—	

[Drawing 49]

図 4 9

423	901	902	903
識別アドレス	GWアドレス	状態	
210.1.1.101	210.1.1.1	自基地局配下	

[Drawing 50]

図 5 0

423	901	902	903
識別アドレス	GWアドレス	状態	
210.1.1.101	210.1.1.1	他基地局配下	

[Drawing 51]

図 5 1

1000	1001	1002	1003
移動端末番号	識別アドレス	GWアドレス	
200	210.1.1.101	210.1.1.1	

[Drawing 52]

図 5 2

323	601	602	603	604
GWアドレス	識別アドレス	状態	移動端末番号	
210.1.1.1	210.1.1.101	他GW配下	200	

[Drawing 53]

図 5 3

423	901	902	903
識別アドレス	GWアドレス	状態	
210.1.1.101	210.1.1.1	他基地局配下	

[Drawing 54]

図 5 4

423	901	902	903
識別アドレス	GWアドレス	状態	
210.1.1.101	210.1.1.1	自基地局配下	

[Drawing 56]

図 5 6

324	701	702
宛先アドレス	パケット出力インターフェース	

[Drawing 59]

図 5 9

324	701	702
宛先アドレス	パケット出力インターフェース	
210.1.1.101	基地局インターフェース	

[Drawing 55]

図 5 5

322	501	502	503	504	505	506	507
識別アドレス	状態	基地局 ノード番号	移動端 末番号	GW アドレス	貸出し 有効期限	車両名	
210.1.1.101	他 GW	—	200	210.1.1.1	3600	—	
210.1.1.102	貸出中	240-1	—	210.1.1.1	3600	—	
210.1.1.103	空き	—	—	210.1.1.1	3600	—	
210.1.1.104	空き	—	—	210.1.1.1	3600	—	

[Drawing 57]

図 5 7

423	901	902	903
識別アドレス	GWアドレス	状態	

[Drawing 58]

図 5 8

323	601	602	603	604
GWアドレス	識別アドレス	状態	移動端末番号	
210.1.1.1	210.1.1.101	自 GW 配下	200	

[Drawing 60]

図 6 0

423	901	902	903
識別アドレス	GWアドレス	状態	
210.1.1.101	210.1.1.1	自基地局配下	

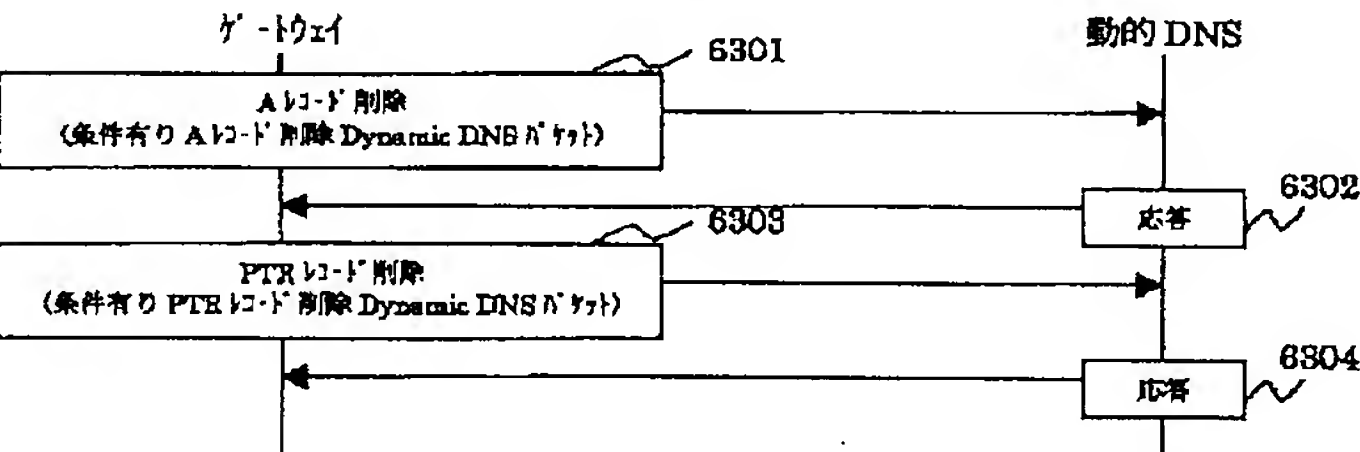
[Drawing 61]

図 6 1

423	901	902	903
識別アドレス	GWアドレス	状態	
210.1.1.101	210.1.1.1	自基地局配下	

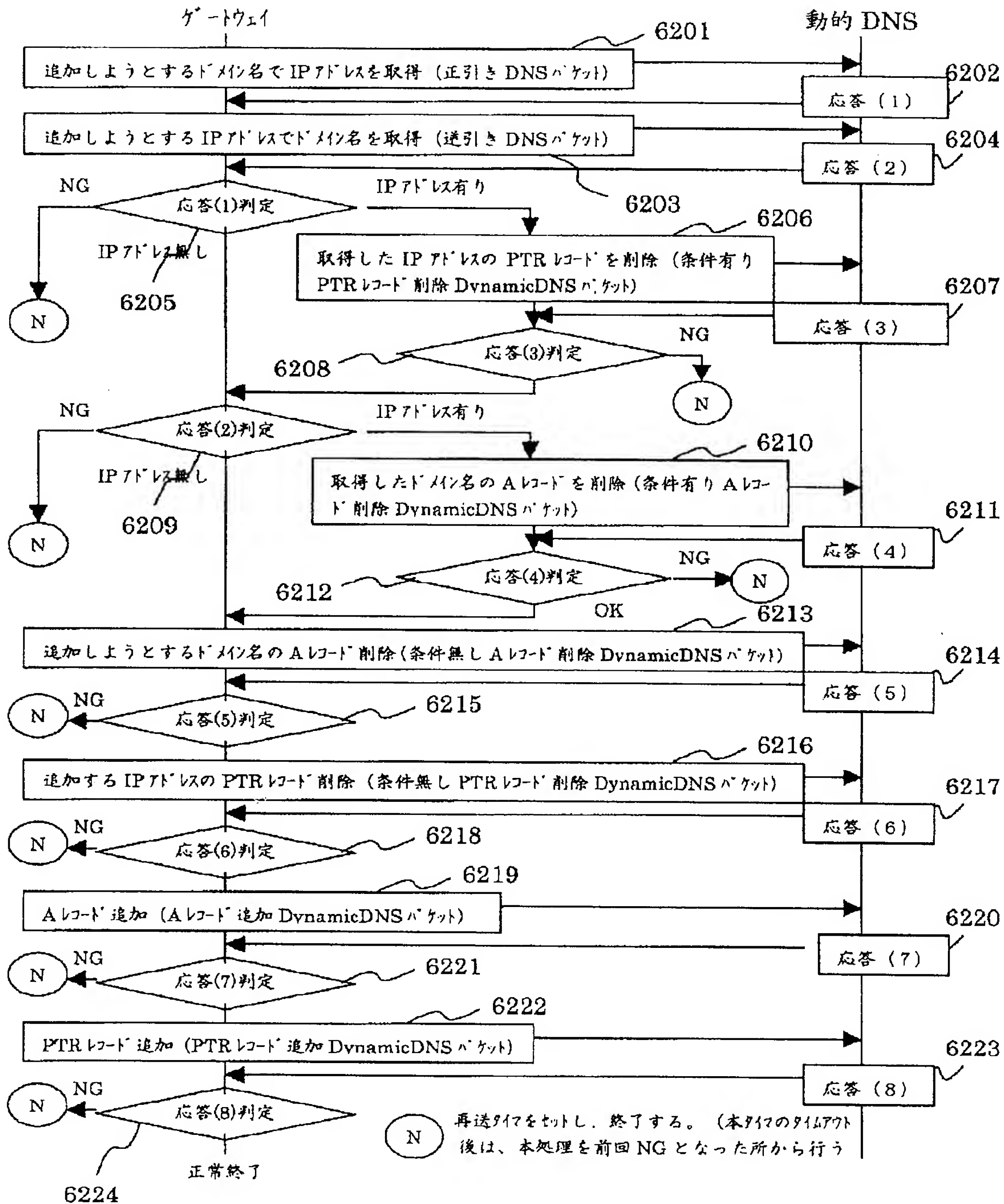
[Drawing 63]

図 6 3



[Drawing 62]

図 6 2



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-348130
(P2003-348130A)

(43)公開日 平成15年12月5日(2003.12.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 L 12/56	1 0 0	H 0 4 L 12/56	1 0 0 D 5 K 0 3 0
12/46		12/46	A 5 K 0 3 3
H 0 4 Q 7/36		H 0 4 B 7/26	1 0 4 Z 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O.L. (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2002-151709(P2002-151709)

(22) 出願日 平成14年5月27日(2002.5.27)

(出願人による申告) 国等の委託研究の成果に係る特許出願(平成13年度通信・放送機構「走行支援システム実現のためのスマートゲートウェイ技術の研究開発」委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受けるもの)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 森 光正

神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地 株式会社日立製作所ネットワークソリューション事業部内

(74) 代理人 100075093

井理士 作田 廣夫

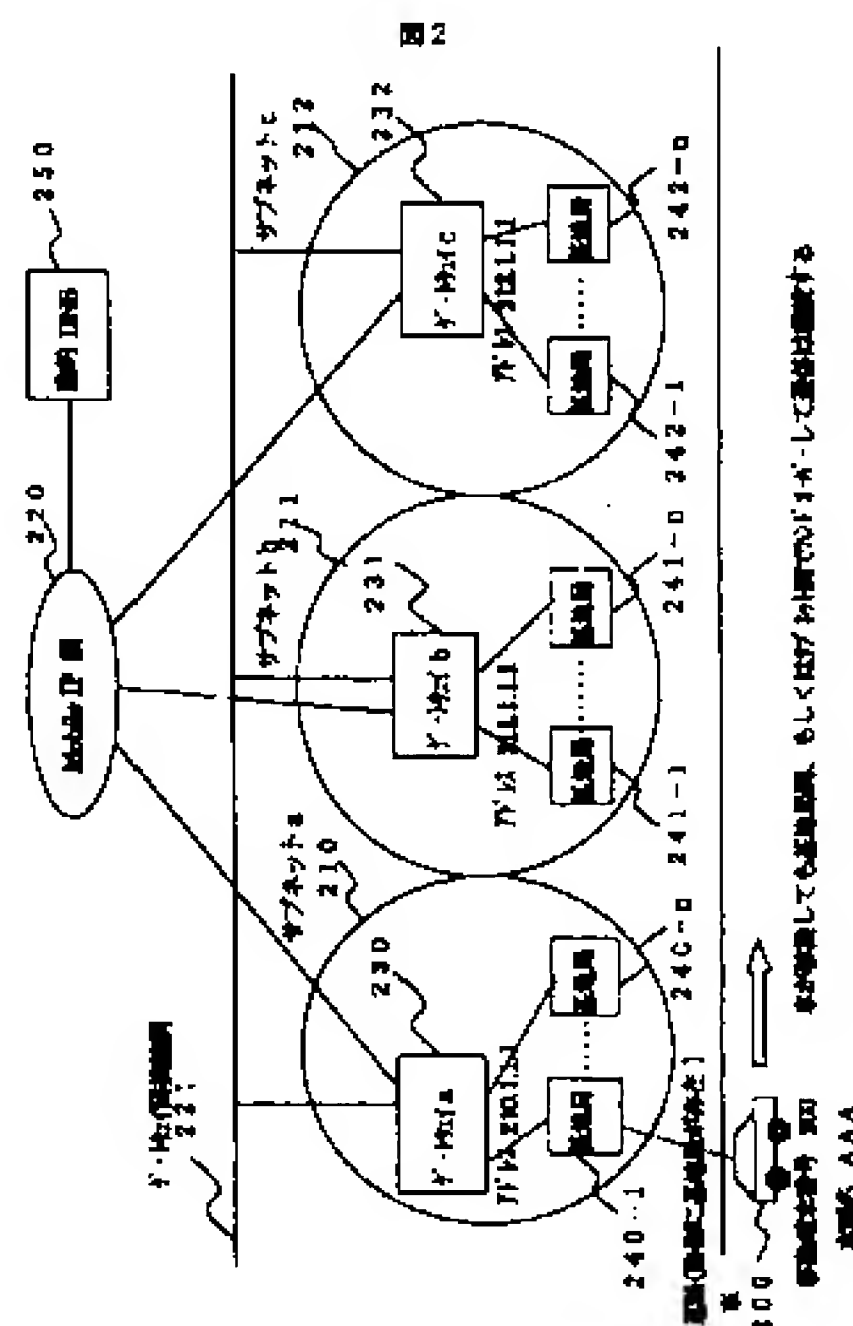
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動端末へのアドレス付与方式と通信経路方式

(57) 【要約】

【課題】インターネットプロトコルを使用して相互に接続されているサブネットに対して、狭域無線通信で接続する端末が、自動車等に搭載され移動が想定される場合に、瞬時に端末にアドレスを付与し、基地局間、サブネット間を移動時に通信を継続させる方式を提供する。

【解決手段】本発明による方式は、瞬時に端末にアドレスの付与を行うため、予め基地局にアドレスを貸出しておく。更に、端末がサブネット間を移動しても通信が継続できるように、各サブネットのゲートウェイが全てのゲートウェイが貸出したアドレスを管理する。更に、動的DNSに重複して登録されることを防ぐため、IPアドレスとホスト名を登録する際に、レコードの削除を再送する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のサブネットが相互に通信可能なように接続されたネットワークおよびサブネット間を移動可能な複数の端末により構成されるネットワークシステムにおいて、

前記複数のサブネットは各々のサブネット内にゲートウェイと1つまたは複数の基地局を有し、前記複数のサブネット内のゲートウェイは相互に通信が可能な媒体により接続されており、また前記ゲートウェイと前記1つまたは複数の基地局は相互に通信可能な媒体により接続されているネットワークシステムにおいて、

前記ゲートウェイは、端末に貸出す認識アドレスを管理し、予め前記基地局に認識アドレスを貸出しておくことを特徴とするアドレス付与方式。

【請求項2】前記ゲートウェイは、端末に貸出す認識アドレスを管理し、予め前記基地局に認識アドレスを貸出しておき、前記基地局は識別アドレスが付与されていない端末が接続されたことを認識すると、予め貸出されていた識別アドレスを端末に付与し、前記ゲートウェイ及び前記基地局以外の基地局に識別アドレスを付与したことを同報で通知することを特徴とするアドレス付与方式。

【請求項3】前記複数のサブネットの1つのサブネット（サブネット1）に接続された端末に認識アドレスが付与された場合、前記サブネット1のゲートウェイ（ゲートウェイ1）の経路情報を追加するとともに、前記ゲートウェイ1以外のゲートウェイに対して端末に付与された認識アドレスを同報で通知し、前記通知を受けた前記ゲートウェイ1以外のゲートウェイは、前記識別アドレスを他ゲートウェイ貸出アドレステーブルに登録し、全てのゲートウェイで識別アドレスを管理することを特徴とし、前記通知を受けた他基地局は基地局の経路情報を追加することを特徴とする通信継続方式。

【請求項4】同一サブネット内の基地局間を端末が移動した場合、端末を検出した基地局が、同一サブネット内の他基地局に端末の検出を通知することにより、他基地局は経路情報を更新することを特徴とする通信継続方式。

【請求項5】サブネット間を端末が移動した場合、端末を検出した基地局が、同一サブネット内のゲートウェイと他基地局に端末の検出を通知することにより、ゲートウェイは経路情報を追加し、他ゲートウェイに対し、端末が移動したことを同報で通知し、他基地局は経路情報を更新することを特徴とする通信継続方式。

【請求項6】前記サブネット新規に端末が接続された場合、ゲートウェイは追加しようとするアドレスとホスト名の登録が無いかを確認し、存在する場合には、削除されるまで削除要求を繰り返し、削除されたことが確認できたら、アドレスとホスト名の登録を行うことを特徴とする、ホスト名、アドレス対応方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インターネットプロトコル（IP:Internet Protocol）を使用して相互に接続されているサブネットに対して、狭域無線通信（DSR C:Dedicated ShortRange Communications）で接続する端末が、自動車等に搭載され移動が想定される場合に、そのサブネット内に進入してきた端末に動的にアドレスを割り当て、そのアドレスと端末のホスト名を対応させる方法に関し、更に端末がサブネット間を移動しても通信を継続するためのアドレス管理と経路変更方法に関し、更に移動する端末と、端末の移動エリアをカバーする様に同一サブネット内に無線通信用の複数の基地局が存在し、前記基地局間を端末が移動する場合の通信方式に適用して有効な技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、高度道路交通システム（ITS: Intelligent Transport Systems）の構築が行われており、文献ITS HANDBOOK 2000-2001の50ページ目の記述によると、その高度道路交通システムでは、DSRCを行う端末を車両に搭載し、車両を停車させることなく自動的に料金の支払いを行う自動料金収受システム（ETC:Electric Toll Collection System）等の実用化が進められている。

【0003】また前記高度道路交通システムでは、道路に複数の基地局を設置し、移動中の車両に搭載された端末から最寄りの基地局及びゲートウェイを介してインターネット等のネットワークに接続し、移動中の車両と外部のネットワークとの通信を行うことも検討されている。

【0004】前記のような高速道路交通システムにおいて、車両と外部のネットワークとの通信を行うためには、車両に動的にアドレスを割り当てる必要がある。また、車両間で通信を行うためには、動的に割り当てられたアドレスと車両のホスト名を対応させる必要がある。また、基地局やゲートウェイを接続したネットワークを構成し運用する際には、端末が基地局間、もしくはサブネット間を移動した場合でも通信を継続する方式、つまりハンドオーバーを行う必要がある。

【0005】アドレスを動的に割り当てる技術として、DHCP（Dynamic Host Configuration Protocol）とPPP（Point to Point Protocol）がある。DHCPとは、IPアドレスを動的にTCP/IPネットワーク上の各ホストに割り当てるためのプロトコルで、RFC1533、1534、1541、1542に規定されている。このアドレスの割り当て作業を行うものがDHCPサーバ、そのサーバからアドレスをもらうのがDHCPクライアントとなる。

【0006】また、PPPのIPCP（IP Control Protocol）は、TCP/IPを使用する場合のNCP（netw

ork control protocol)で2地点間を接続してデータ通信する場合に、双方が互いに使用するIPアドレスを割り当てる際に使用され、RFC1332で規定されている。

【0007】また、動的に割り当てられたアドレスとホスト名を対応させる技術として、前記DHCPと動的DNSを組み合わせた技術がある。DNSについてはRFC1034および1035に規定されている。

【0008】またハンドオーバーを目的として開発された技術の1つとして、サブネット間を移動する端末の通信を継続する手段を提供しているものにMobile IP技術があり、Mobile IP技術と組み合わせて使用され、移動体が無線で基地局と通信を行い、基地局間を移動する場合に端末の通信を継続する手段を提供しているものにCellular IP技術がある。Mobile IP技術は文献RFC2002に記載され、Cellular IP技術は文献INTERNET DRAFT Cellular IPに記載されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】DSRCは、無線ゾーンが30mと狭く、最高180km/hで移動する車両が無線ゾーンに進入した際に、短時間で動的にアドレスを割り当てる必要がある。また、サブネット間を移動した場合にも、通信が継続出来るよう、一度割り当てられたアドレスを継続して使用出来なければならない。

【0010】DHCPやPPPでは、アドレスが割り当てられるまでに複雑な手続きが必要となり、短時間でアドレスを割り当てることが困難である。また、サブネット間を移動した場合、再度、アドレスの割り当てが必要となり、通信の継続が不可能である。

【0011】動的に割り当てられたアドレスとホスト名を動的に対応させるDHCPと動的DNSの技術では、通信路の状態により必ずしもレコードの登録または削除が正しく行われないことがあるため、同じホスト名が異なるアドレスで二重に登録されるという課題がある。

【0012】Mobile IP技術は、端末が通常、直接接続して通信を行っているサブネットをホームネットワーク(Home Network)とし、ホームネットワークにホームエージェント(Home Agent; 以下HAと記す)と呼ばれる端末の支援を行うノードを存在させ、また、移動先のサブネットを外部ネットワーク(Foreign Network)とし、外部ネットワークに外部エージェント(Foreign Agent; 以下FAと記す)と呼ばれるデータの中継を行うノードを存在させ、端末がサブネットを移動しても、端末はHAを通じてデータを受信するため、ホームネットワークに端末が接続されていない場合は、データはホームネットワークを経由してから、FAに転送されて、端末にデータが届くことになる。本技術は、主に、端末を本来使用している場所から一時的に移動して使用するという場合を想定して開発されている。

【0013】しかしながら、サブネット配下の殆ど全ての端末が移動するような、自動車等に搭載される端末の通信について考慮した場合は、サブネット配下の殆ど全ての端末が移動した場合、データがHAに集中し、それぞれのサブネットに存在するゲートウェイにデータ処理する余裕があっても、HAのデータ転送能力に余裕が無い場合、ネットワークの使用効率が低下する。

【0014】また、DSRCは無線ゾーンが30mと小さく、それぞれの無線ゾーンが重なり合っていないという特徴があり、位置の特定が容易である。しかし、従来のハンドオーバー技術がそれぞれの無線ゾーンが重なり合っている範囲を端末が通過中にハンドオーバーを行っているのに対し、DSRCにおいてはそれぞれの無線ゾーンが重なり合っている範囲が無い場合、ハンドオーバーを完了させるまでの時間が短く短時間でのサービス提供が必要である。

【0015】Cellular IP技術においては、ノードが周期的に送出するビーコン(beacon)信号を端末が受信し、端末がビーコン信号を受信してからそれにメッセージで応答することにより、ルートが確立される。つまりノードと端末間で一度メッセージのやり取りを行ってからルートが確立し、また基地局の上位のゲートウェイにおいてルートが確立しないと通信ができないため、短時間でのサービス提供を行うには不向きであるという課題がある。

【0016】本発明は、サービス提供可能なエリアに侵入した際に、短時間で動的にアドレスの割り当てを行い、HAのようなデータ転送を行うノードを必要とせず、複数のサブネットのそれぞれのゲートウェイが相互に通信可能となるネットワークへのインタフェースを、通常のIPネットワークを構成するゲートウェイに追加し、相互に通信を行うことで、端末がサブネット間を移動しながら通信の継続を可能とする手段を提供することと、ノード、及び基地局間は同報でデータが伝送されるものとし、端末が基地局間を移動する時にノードからの信号を待たずに車載端末からメッセージを送出し、ゲートウェイの経路情報を変更することなしに、基地局の経路情報を変更するだけでルートが確立する方式を提供することで、短時間でのハンドオーバーを可能とすることを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、本発明では、移動する端末の接続が想定される複数のサブネットの各々に属するゲートウェイが、相互に通信を可能とするゲートウェイ間接続網に接続する構成をとり、該サブネットには、ゲートウェイと複数の基地局が相互に通信可能とするサブネット内接続網に接続する構成をとる。

【0018】該ゲートウェイは、端末に貸し出すための識別アドレスを複数持ち、全てのサブネットに属するそ

それぞれのゲートウェイが、端末に貸出した全ての識別アドレスを管理する。また該ゲートウェイは、端末が新規にサブネット内に進入した際に、すばやくアドレスを付与するために、予め基地局にアドレスを貸し出しておく。基地局はサブネット内に接続されている全ての端末の識別アドレスを管理する。端末が新規にサブネット内に進入した際に、端末の接続を確認した基地局は、端末に識別アドレスを付与し、付与したことを該サブネットのゲートウェイに通知する。該ゲートウェイは、経路情報を追加することで、サブネット内の通信を可能とする。

【0019】さらに、前記サブネットのゲートウェイは、端末の接続が想定される全てのサブネットのゲートウェイに前期ゲートウェイ間ネットワークを介して、同報で新たな端末が自分のサブネットに接続されたことを通知する。通知を受けたサブネットのゲートウェイは、アドレス情報を追加する。端末がサブネット間を移動する際には、新たに端末の接続を確認したサブネットのゲートウェイは、経路情報を追加し、サブネット内の通信を可能とする。さらに、前期サブネットのゲートウェイは、端末の接続が想定される全てのサブネットのゲートウェイに前記ゲートウェイ間接続網を介して、端末が自サブネットに移動したことを通知し、移動前に前記端末を認識していたサブネットのゲートウェイは前記端末に関する経路情報を変更する。

【0020】ゲートウェイ間を相互に接続するゲートウェイ間接続網には、端末の接続を通知するメッセージのみを流し、通常のデータを流さないことで、通常のデータのトラフィックが多い場合でも、通常のデータのトラフィックに影響されずに、端末の接続を通知するメッセージをゲートウェイに迅速に届けことが可能となる。なお、サブネット内接続網においては、該ゲートウェイまたは基地局から同報でバケットが送信されるものとし、端末が同一サブネット内の基地局間を移動した場合は、ゲートウェイの経路情報を変更せずに、基地局の経路情報を変更するだけとする。

【0021】詳細には、本発明の方式を実現するため、各サブネットのゲートウェイは、貸出用の自ゲートウェイ貸出アドレステーブルと、他ゲートウェイ貸出アドレステーブルと、ルーティングテーブルを持ち、あらかじめ基地局へ識別アドレスを貸出す機能と、サブネット内に新規に端末が進入した際に、基地局が端末に識別アドレスを付与したことを確認し、端末の接続が想定されるサブネットに存在する全てのゲートウェイへメッセージを送出する機能と、移動端末がサブネット内進入時、または他サブネットのゲートウェイから移動端末進入のメッセージを受信した際にルーティングテーブルを更新する機能と、データに含まれる宛先情報を見て、データをその宛先に振り分ける機能と、端末に貸出したアドレスと車両のホスト名を動的DNSサーバに通知し、登録ま

たは削除する機能を有する。

【0022】基地局は、貸出し用の基地局貸出アドレステーブルと、サブネット内に存在する移動端末のアドレステーブルを持ち、識別アドレスを付与されていない移動端末が進入した際に、識別アドレスを付与する機能と、移動端末がサブネット内進入時、または基地局間移動時に、ゲートウェイおよび他基地局に同報で通知する機能と、その際に基地局のサブネット配下の端末アドレステーブルを更新する機能を有する。

10 【0023】この一連の動作によって、新規にサブネット内に進入した移動端末に瞬時に識別アドレスを付与することで通信を可能にし、サブネット間移動する際に移動元のサブネットを介さない形で通信を行い、ネットワークの使用効率の低下を防ぎ、移動端末が同一サブネット内の基地局間を移動する際には、短時間でのハンドオーバーを可能とする。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の方式の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

20 【0025】図1は、現状のITSの路車間システムの構築例である。図1において車100は道路を移動し、基地局101-1、101-2、101-3はそれぞれ道路内で無線通信を行える範囲である無線ゾーン102-1、102-2、102-3を持ち、それぞれの無線ゾーンに車100が存在する場合に、車100とそれぞれの基地局が通信を行うことにより、ETC等を行うことになる。

30 【0026】図2は、本発明の方式を適用する複数のサブネットにより構成される、ネットワークの構成を示す構成図であり、図1に示されるシステムにおいて、車がインターネット等のIPネットワークに接続するためのネットワーク構成図である。図2のネットワークにおいて、固有の端末番号200と車両名AAAを持った車200はインターネット等に接続する端末を搭載して移動が想定される車である。サブネットa210、サブネットb211、サブネットc212は、移動する車載端末の接続が想定されるサブネットであり、MOBILE IP網220は通常のIPネットワークであるが、図1に示されるネットワーク以外のネットワークにバケットを送る際には、Mobile IPによって宛先へバケットが到達する。

40 【0027】ゲートウェイアドレス210.1.1.1のゲートウェイa230、ゲートウェイアドレス211.1.1.1のゲートウェイb231、ゲートウェイアドレス212.1.1.1のゲートウェイc232は、通常のIPネットワークを介してMOBILE IP網220とそれぞれ接続されており、さらに通常のIPネットワーク以外のネットワークであるゲートウェイ間接続網221を介しても接続され、制御データは全て同報で転送される。ゲートウェイa230と基地局24

0-1~240-nはサブネットa210内において接続され、ゲートウェイa230と基地局240-1~240-n間のデータは全て同報で転送される。

【0028】ゲートウェイb231と基地局241-1~241-nはサブネットb211内において接続され、ゲートウェイb231と基地局241-1~241-

n間のデータは全て同報で転送される。ゲートウェイc232と基地局242-1~242-nはサブネットc212内において接続され、ゲートウェイc232と基地局242-1~242-n間のデータは全て同報で転送される。

【0029】詳細は後述するが、本発明のゲートウェイa230およびゲートウェイb231およびゲートウェイc232は、自ゲートウェイ貸出アドレステーブルと他ゲートウェイ貸出アドレステーブルとパケット転送用ルーティングテーブルを持ち、また、基地局240-1~240-nおよび241-1~241-nおよび242-1~242-nは、基地局貸出アドレステーブルとパケット転送用ルーティングテーブルを持ち、ゲートウェイは事前に自ゲートウェイ貸出アドレステーブルから基地局に対して識別アドレスを貸出し、基地局は貸出された識別アドレスを基地局貸出アドレステーブルに登録する。アドレスが付与されていない端末が進入した場合に、基地局は基地局貸出アドレステーブルからアドレスを端末に付与し、同一サブネット内のゲートウェイと基地局に通知することで、ゲートウェイからアドレスを割り当てることなく、瞬時に端末にアドレスを割り当てることを可能とする。

【0030】サブネット間を端末が移動して、移動先のサブネットで端末を検出すると、該サブネットのゲートウェイが、端末番号と端末のアドレスチェックを行い、自ゲートウェイまたは他ゲートウェイ貸出アドレステーブルとパケット転送用ルーティングテーブル書き替えるとともに、全てのサブネットのゲートウェイに対してゲートウェイ間移動通知メッセージを送出し、ゲートウェイ間移動通知メッセージを受けた前記ゲートウェイは自ゲートウェイまたは他ゲートウェイ貸出アドレステーブルとパケット転送用ルーティングテーブルを書き替える。この動作により経路情報を変更し、サブネット間を端末が移動しても通信の継続を可能とする。

【0031】図3は、本発明のゲートウェイa230、b231、c232の構成を示すブロック構成図である。ゲートウェイa230を例にとると、ゲートウェイa230はMOBILE IP網インタフェース300-1と、基地局インタフェース300-2とゲートウェイ間接続網インタフェース300-3と、ルーティング部301とメッセージ処理部302と、制御部303とから構成されている。制御部303は、プロセッサ320と、プログラム格納メモリ321と、自ゲートウェイ貸出アドレステーブル322と、他ゲートウェイ貸出ア

ドレステーブル323と、パケット転送用ルーティングテーブル324を備える。

【0032】MOBILE IP網インタフェース300-1はMOBILE IP網220からの入力インタフェースとMOBILE IP網220への出力インタフェースから構成されており、基地局インタフェース300-2は基地局からの入力インタフェースと基地局への出力インタフェースから構成されており、ゲートウェイ間接続網インタフェース300-3はゲートウェイ間接続網221からの入力インタフェースとゲートウェイ間接続網221への出力インタフェースから構成されている。MOBILE IP網インタフェース300-1の入力インタフェースで受信したパケット310は、ルーティング部301がパケット転送用ルーティングテーブル323を参照することによりルーティング処理がなされ、基地局インタフェース300-2の出力インタフェースに出力されるか、廃棄される。基地局インタフェース300-2の出力インタフェースに出力される場合にはサブネットa210内全ての基地局240-1~240-nにパケットが届くように同報で出力される。

【0033】また、基地局インタフェース300-2の入力インタフェースで受信したパケット310は、ユーザデータの場合には、ルーティング部301がパケット転送用ルーティングテーブル323を参照することによりルーティング処理がなされ、MOBILE IP網インタフェース300-1の出力インタフェースに出力される。制御データの場合には、メッセージを含むパケット311をメッセージ処理部302に入力する。メッセージ処理部302は、受信したメッセージを含むパケット311をメッセージのフォーマットに展開し、メッセージ312として制御部303に送出し、また、制御部303から受信したメッセージ312を、メッセージを含むパケット311に組み立てる。

【0034】このメッセージ処理部302の機能は、プログラム格納メモリ321にメッセージ処理を行うプログラムを格納し、プロセッサ320が該プログラムを実行することで実現しても良い。さらにメッセージを含むパケット311は、ルーティング部301に送出されルーティングされて、基地局インタフェース300-2の出力インタフェースまたはゲートウェイ間接続網インタフェース300-3の出力インタフェースより出力される。ゲートウェイ間接続網インタフェース300-3の入力インタフェースから入力された他サブネットのゲートウェイからのメッセージを含むパケットは、基地局インタフェースに入力された制御データと同様に処理され、基地局インタフェースまたはゲートウェイ間インタフェースの出力インタフェースより出力される。本発明のゲートウェイでは、プロセッサ320が、メッセージ処理部302から受信したメッセージを解析して、自ゲートウェイ貸出アドレステーブル322と他ゲートウェイ

貸出アドレステーブル323とパケット転送用ルーティングテーブル324を書き替えることで経路情報を変更する。

【0035】また、新規に端末を検出した場合は、プロセッサ320がメッセージを作成して、ゲートウェイ間接続網221を通じて、他の全てのサブネットに属するゲートウェイに対して、メッセージを送出する。また、自ゲートウェイ貸出アドレステーブル322と他ゲートウェイ貸出アドレステーブル323は、端末にアドレスが付与されたり、端末が移動して、識別アドレスの状態が変化した時に、状態を保存するために使用する。また、プログラム格納メモリ321には、プロセッサ320が実行するテーブル書き替え等の処理プログラムが格納されている。

【0036】図4は、本発明の基地局240-1～242-nの構成を示すブロック構成図である。基地局240-1～242-nは、それぞれゲートウェイ、基地局インタフェース400-1と、端末インタフェース400-2と、ルーティング部401と、メッセージ処理部402と、制御部403とから構成されている。制御部403は、プロセッサ420と、プログラム格納メモリ421と、基地局貸出アドレステーブル422と、サブネット配下の端末アドレステーブル423を備える。

【0037】ゲートウェイ、基地局インタフェース400-1はゲートウェイと基地局からの入力インタフェースとゲートウェイと基地局への出力インタフェースから構成されており、端末インタフェース400-2は車載端末からの入力インタフェースと車載端末への出力インタフェースから構成されている。ゲートウェイ、基地局インタフェース400-1の入力インタフェースで受信したパケット410は、ユーザデータの場合には、ルーティング部401がサブネット配下の端末アドレステーブル423を参照することによりルーティング処理がなされ、端末インタフェース400-2の出力インタフェースに出力されることにより、パケットが車載端末に到達する。

【0038】制御データの場合には、メッセージを含むパケット411をメッセージ処理部402に入力する。メッセージ処理部402は、受信したメッセージを含むパケット411をメッセージのフォーマットに展開し、メッセージ412として制御部403に送出し、また、制御部403から受信したメッセージ412を、メッセージを含むパケット411に組み立てる。このメッセージ処理部402の機能は、プログラム格納メモリ421にメッセージ処理を行うプログラムを格納し、プロセッサ420が該プログラムを実行することで実現しても良い。

【0039】さらにメッセージを含むパケット411は、ルーティング部401に送出されルーティングされて、ゲートウェイ、基地局インタフェース400-1の

出力インタフェースより出力される。また、端末インタフェース400-2の入力インタフェースで受信したパケット410は、ルーティング部401がサブネット配下の端末アドレステーブル423を参照することによりルーティング処理がなされ、ゲートウェイ、基地局インタフェース400-1の出力インタフェースに出力される。サブネットaに属する基地局の場合、ゲートウェイ、基地局インタフェース400-1の出力インタフェースに出力される場合にはゲートウェイa230と、他の基地局全てにパケットが届くように同報で出力される。

【0040】本発明の基地局では、プロセッサ420が、メッセージ処理部402から受信したメッセージを解析して、サブネット配下の端末アドレステーブル423を書き替えることで経路情報を変更する。また、新規に端末を検出した場合は、プロセッサがメッセージを作成して、ゲートウェイa230に対して、メッセージを送出する。また、プログラム格納メモリ421には、プロセッサ420が実行するテーブル書き替え等の処理プログラムが格納されている。

【0041】図5は本発明のゲートウェイa230とゲートウェイb231とゲートウェイc232がそれぞれ備える、自ゲートウェイ貸出アドレステーブルの構成図である。自ゲートウェイ貸出アドレステーブル322には自ゲートウェイが貸出し、管理する識別アドレス501と、該識別アドレスが貸出し可能もしくは基地局に貸出し中もしくは移動端末に付与されているかの状態502と、該識別アドレスが基地局に貸出中の場合、貸出している基地局のノード番号503と、該識別アドレスが移動端末に付与されている場合、該移動端末の移動端末番号504と自ゲートウェイのアドレス505と、該識別アドレスの貸出し有効期限506と、該識別アドレスが移動端末に付与されている場合、該移動端末の車両名507から構成される。

【0042】図6は本発明のゲートウェイa230とゲートウェイb231とゲートウェイc232がそれぞれ備える、他ゲートウェイ貸出アドレステーブルの構成図である。他ゲートウェイ貸出アドレステーブル323は、他サブネットに属するゲートウェイのアドレス601と、該他ゲートウェイが貸出した識別アドレス602と、該識別アドレスが自ゲートウェイ配下に存在するか、他ゲートウェイ配下に存在するかの状態603と、該アドレスが付与されている移動端末の移動端末番号604から構成される。

【0043】図7は本発明のゲートウェイa230とゲートウェイb231とゲートウェイc232がそれぞれ備える、パケット転送用ルーティングテーブルの構成図である。該ルーティングテーブル324は、宛先アドレス701とパケットを出力するインタフェース702から構成され、該ゲートウェイがパケットを受信したとき

に、該バケットの宛先アドレスが、該バケット転送用ルーティングテーブルの宛先アドレス701と一致するときに、バケットを出力するインタフェース702に示されるインタフェースにバケットを出力する。該インタフェースが基地局インタフェースの場合はバケットを同報で出力する。

【0044】図8は本発明の基地局240-1～240-nと、基地局241-1～241-nと基地局242-1～242-nがそれぞれ備える、基地局貸出アドレステーブルの構成図である。基地局貸出アドレステーブル422は、基地局が貸出し可能な識別アドレス801と、該識別アドレスを貸出したゲートウェイのアドレス802から構成され、事前にゲートウェイから貸出された識別アドレスを登録し、移動端末に識別アドレスを付与すると本テーブルから削除される。識別アドレスが枯渇または決められた閾値より少なくなった場合には、再度ゲートウェイに識別アドレス貸出しを要求する。

【0045】図9は本発明の基地局240-1～240-nと、基地局241-1～241-nと基地局242-1～242-nがそれぞれ備える、サブネット配下の端末アドレステーブルの構成図である。テーブル423は、サブネット配下に存在する全ての移動局に付与されている識別アドレス901と、該アドレスを貸出したゲートウェイのアドレス902と、該移動端末が自基地局配下に存在するか、他基地局配下に存在するかの状態903と、バケット出力インタフェース904から構成される。

【0046】図10は、本発明の移動端末200が備える、移動端末情報の構成図である。移動端末情報1000は、移動端末番号1001と、該移動端末に付与された識別アドレス1002と、該識別アドレスを貸出したゲートウェイのアドレスと、該移動端末の車両名1004から構成される。

【0047】図11は、サブネット内、またはゲートウェイ間で使用するメッセージのフォーマットである。メッセージ1100は、メッセージヘッダ部1101とメッセージ別データ1102から構成され、さらにメッセージヘッダ部1101は、メッセージの種別を示すメッセージ識別子1111と、メッセージの送信元を示す送信元ノード番号1112と、メッセージの送信先を示す送信先ノード番号1113と、メッセージ長1114から構成される。送信先ノード番号1113は個別通信を行う場合には、送信先のノード番号を設定し、同報通知を行う場合には、同報を示す番号を設定して送信される。

【0048】図12は、基地局が移動端末に付与する識別アドレスが、枯渇または、あるしきい値より少なくなった場合に、基地局がゲートウェイに識別アドレスの貸出しを要求する際に送信する、アドレス貸出要求メッセージのフォーマットである。アドレス貸出要求メッセー

ジ1200は、メッセージヘッダ部1101と、アドレス貸出要求数1201から構成される。アドレス貸出要求メッセージ1200の送信先ノード番号1113には同一サブネット内のゲートウェイのノード番号を設定して送信される。

【0049】図13は、基地局からのアドレス貸出要求メッセージに1200に対して、ゲートウェイが基地局に識別アドレスの貸出しを行う際に送信する、アドレス貸出応答メッセージのフォーマットである。アドレス貸出応答メッセージ1300は、メッセージヘッダ部1101と、アドレス貸出数1301と、貸出アドレス1302と、アドレスの貸出しをおこなうゲートウェイアドレス1303から構成される。貸出アドレス1302とゲートウェイアドレス1303は、アドレス貸出数分繰り返される。アドレス貸出応答メッセージ1300の送信先ノード番号1113には基地局のノード番号を設定して送信される。

【0050】図14は、基地局からのアドレス貸出要求メッセージ1200に対して、ゲートウェイの貸出し可能な識別アドレスが枯渇した場合に、ゲートウェイが基地局に識別アドレスの貸出しを拒否する際に送信する、アドレス貸出拒否メッセージのフォーマットである。アドレス貸出拒否メッセージ1400は、メッセージヘッダ部1101から構成される。アドレス貸出拒否メッセージ1400の送信先ノード番号1113には基地局のノード番号を設定して送信される。

【0051】図15は、基地局が移動端末に識別アドレスの付与を行った場合に基地局からゲートウェイに送信する、アドレス付与通知メッセージのフォーマットである。アドレス付与通知メッセージ1500は、メッセージヘッダ部1101と、移動端末番号1501と、移動端末に付与された識別アドレス1502と、移動端末の車両名1503から構成される。アドレス付与通知メッセージ1500は同一サブネット内の他の基地局とゲートウェイに同報で送信される。

【0052】図16は、ゲートウェイが基地局からのアドレス付与メッセージを受信した際に、他サブネットのゲートウェイに送信する、アドレス貸出通知メッセージのフォーマットである。アドレス貸出通知メッセージ1600は、メッセージヘッダ部1101と、移動端末番号1601と、移動端末に貸出した識別アドレス1602と、識別アドレスを貸出したゲートウェイのアドレス1603から構成される。アドレス貸出通知メッセージ1600は他サブネットのゲートウェイに同報で送信される。

【0053】図17は、移動端末が同一サブネット内の基地局間を移動した場合、またはサブネット間を移動した場合に送信される、アドレス確認通知メッセージのフォーマットである。アドレス確認通知メッセージ1700は、メッセージヘッダ部1101と、移動端末番号1

701と、移動端末に付与されている識別アドレス1702から構成される。アドレス確認通知メッセージ1700は、同一サブネット内の他の基地局とゲートウェイに同報で送信される。

【0054】図18は、移動端末がサブネット間を移動した場合、または移動端末から検査要求を受けた基地局の基地局配下の端末の識別アドレステーブル423に移動端末に付与されているアドレスが存在しない場合に、基地局からゲートウェイに送信される、アドレス検査要求メッセージのフォーマットである。アドレス検査要求メッセージ1800は、メッセージヘッダ部1101と、移動端末番号1801と、移動端末に付与されている識別アドレス1802と、識別アドレスを貸出したゲートウェイのアドレス1803と、車両名1804から構成される。アドレス検査要求メッセージ1800の送信先ノード番号1113には、同一サブネット内のゲートウェイのノード番号を設定して送信される。

【0055】図19は、基地局からのアドレス検査要求メッセージ1801に対して、検査アドレス1801が自ゲートウェイ貸出識別アドレステーブル322または他ゲートウェイ貸出識別アドレステーブル323に存在するかを検査し、その識別アドレスが継続使用可能かどうかを判定し検査応答する場合にゲートウェイから基地局に送信する、アドレス検査応答メッセージのフォーマットである。アドレス検査応答メッセージ1900は、メッセージヘッダ部1101と、移動端末番号1901と、検査アドレス1902と、貸出ゲートウェイアドレス1903と、車両名1904と、検査結果1905から構成される。アドレス検査応答メッセージの送信先ノード番号1113には基地局のノード番号を設定して送信される。

【0056】図20は、移動端末がサブネット間を移動した場合に、移動端末に付与されている識別アドレスが継続使用可能なアドレスの場合にゲートウェイから他サブネットのゲートウェイに送信する、ゲートウェイ間移動通知メッセージのフォーマットである。ゲートウェイ間移動通知メッセージ2000は、メッセージヘッダ部1101と、移動端末番号2001と、識別アドレス2002と、移動先ゲートウェイアドレス2003から構成される。ゲートウェイ間移動通知メッセージ2000は、ゲートウェイ間接続網に同報で送信される。

【0057】図21は、移動端末に付与していた識別アドレスに対してPingを送信し、応答がなかった場合に、ゲートウェイから他サブネットのゲートウェイに対して解放を通知する場合に送信する、アドレス解放通知メッセージ（ゲートウェイ→他サブネットのゲートウェイ）のフォーマットである。他ゲートウェイに対するアドレス解放通知メッセージ2100は、メッセージヘッダ部1101と、端末番号2101と、解放する識別アドレス2102と、識別アドレスを貸出したゲートウェイの

アドレス2102から構成される。他ゲートウェイに対するアドレス解放通知メッセージ2100は、ゲートウェイ間接続網に同報で送信される。

【0058】図22は、移動端末に付与していた識別アドレスに対してPingを送信し、応答がなかった場合に、自サブネット内の基地局に対して解放を通知する場合に送信する、アドレス解放通知メッセージの（ゲートウェイ→基地局）フォーマットである。基地局に対するアドレス解放通知メッセージ2200は、メッセージヘッダ部1101と、移動端末番号2201と、解放する識別アドレス2202から構成される。基地局に対するアドレス解放通知メッセージ2200は、同一サブネット内の基地局に同報で送信される。

【0059】図23は、車両が基地局間またはサブネット間を移動した場合に、基地局に対して送信する車両検査要求メッセージである。車両検査要求メッセージ2300は、移動端末番号2301と、検査要求アドレス2302と、アドレスを貸出したゲートウェイのアドレス2303と、車両名2304から構成される。

【0060】図24は、車両からの車両検査要求メッセージに対して応答する場合に基地局から車両に送信する、車両検査応答メッセージである。車両検査応答メッセージ2400は、移動端末番号2401と、付与アドレス2402と、アドレスを貸出したゲートウェイのアドレス2403と、車両名から構成される。

【0061】図25から図32は、ゲートウェイの動作フロー図である。基地局、または他ゲートウェイからのメッセージを受信する（2501）と、メッセージ種別を判定し（2502）、メッセージ種別毎の処理を行う。メッセージ種別がアドレス貸出要求1200（A）の場合、自ゲートウェイ貸出アドレステーブル322に貸出可能な識別アドレスがあるかどうかを判定し（2601）、貸出可能なアドレスがない場合には、アドレス貸出拒否メッセージ1400を送信する（2602）。貸出可能なアドレスがある場合には、アドレス貸出応答メッセージ1300を送信（2603）し、貸出アドレスの状態502を基地局貸出中とし、メッセージの送信元ノード番号1112を基地局のノード番号503に設定する（2604）。

【0062】メッセージ種別の判定（2502）でメッセージ種別がアドレス付与通知1500（B）の場合、自ゲートウェイ貸出アドレステーブル322の該当するアドレスの状態502を自ゲートウェイ配下にし（2701）、他ゲートウェイにアドレス貸出通知メッセージ1600を送信し（2702）、アドレス貸出タイマを起動する（2703）。メッセージ種別の判定（2502）でメッセージ種別がアドレス検査要求1800

（C）の場合、自ゲートウェイ貸出アドレステーブル322と他ゲートウェイ貸出アドレステーブル323を検索し（2801）、テーブルに該当アドレスが存在しな

い場合には、基地局に対して検査結果1904がNGのアドレス検査応答メッセージ1900を送信する(2802)。

【0063】テーブルに該当アドレスが存在する場合には、貸出アドレステーブルの該当アドレスの状態502もしくは603を自ゲートウェイ配下とし(2803)、検査結果1904がOKのアドレス検査応答メッセージ1900を送信し(2804)、他ゲートウェイに対してゲートウェイ間移動通知メッセージ2000を送信する(2805)。メッセージ種別の判定(2502)でメッセージ種別がアドレス解放通知(ゲートウェイ→他ゲートウェイ)2100(D)の場合には、他ゲートウェイ貸出アドレステーブル323から該当アドレスを削除し(2901)、自ゲートウェイ配下の基地局に対してアドレス解放通知メッセージ(ゲートウェイ→基地局)2200を送信する(2902)。

【0064】メッセージ種別の判定(2502)でメッセージ種別がアドレス貸出通知メッセージ1600

(E)の場合には、他ゲートウェイ貸出アドレステーブル323に登録する(3001)。メッセージ種別の判定(2502)でメッセージ種別がゲートウェイ間移動通知メッセージ2000(F)の場合には、自ゲートウェイ貸出アドレステーブル322、または他ゲートウェイ貸出アドレステーブル323を検索し(3101)、該当アドレスの状態502または603を他ゲートウェイ配下に変更し(3102)、自ゲートウェイ配下の基地局に対してアドレス解放通知メッセージ(ゲートウェイ→基地局)2200を送信する(3103)。

【0065】貸出タイマが満了する(3201)と、該当アドレスに対してICMPエコーコマンドを実行する(3202)。ICMPエコーの応答がない場合には、他サブネットのゲートウェイに対しアドレス解放通知メッセージ(ゲートウェイ→他ゲートウェイ)2100を送信し(3204)、同一サブネット内の基地局に対してアドレス解放通知メッセージ(ゲートウェイ→基地局)2200を送信する(3205)。ICMPエコーの応答があった場合には、再度貸出タイマを起動する(3206)。

【0066】図33から図38は、基地局の動作フロー図である。ゲートウェイまたは車両からのメッセージを受信する(3301)と、メッセージ種別を判定し(3302)、メッセージ種別毎の処理を行う。メッセージ種別がアドレス貸出応答メッセージ1300(A)の場合、メッセージ中の識別アドレス1302とゲートウェイアドレス1303を貸出識別アドレステーブル422に追加する(3401)。メッセージ種別の判定(3302)でメッセージ種別が車両からの車両検査要求メッセージ2300(B)の場合、メッセージの検査要求アドレス2301にアドレスがない場合には、貸出アドレステーブル422からアドレスを割り当て、車両に車両

検査応答メッセージ2400を送信し(3502)し、同一サブネット内のゲートウェイと他基地局にアドレス付与通知メッセージ1500を送信する(3503)。

【0067】また、付与されたアドレスを貸出アドレステーブル422から削除する(3504)。削除後、貸出アドレスが枯渇またはしきい値より少ない場合(3505)にはゲートウェイに対してアドレス貸出要求メッセージ1200を送信する(3506)。メッセージの検査要求アドレスにアドレスがある場合には、サブネット配下の端末アドレステーブル423を検索し、検査要求アドレスが存在しない場合には、ゲートウェイにアドレス検査要求メッセージ1800を送信する(3508)。サブネット配下の端末アドレステーブル423に端末番号とアドレスが存在する場合には、車両検査要求メッセージ2300の移動端末番号2301と検査要求アドレス2302を車両検査応答メッセージ2400の移動端末番号2401と付与アドレス2402に設定し、車両に送信し(3509)、サブネット配下の端末アドレステーブルの該当アドレスの状態を自基地局配下に変更し(3510)、同一サブネット内のゲートウェイと他基地局に対してアドレス確認通知メッセージ1700を送信する(3511)。

【0068】メッセージ種別の判定(3302)でメッセージ種別がアドレス検査応答メッセージ1900

(C)の場合、メッセージの検査結果1904がNGの場合、貸出アドレステーブル422からアドレスを割り当て、車両に車両検査応答メッセージ2400を送信し(3602)、同一サブネット内のゲートウェイと他基地局にアドレス付与通知メッセージ1500を送信し(3603)、付与されたアドレスを貸出アドレステーブル422から削除し(3604)、メッセージの検査結果1904がOKの場合には、車両検査要求メッセージ2300の移動端末番号2301と検査要求アドレス2302を車両検査応答メッセージ2400の移動端末番号2401と付与アドレス2402に設定し、車両に送信し(3605)、サブネット配下の端末アドレステーブルに該当アドレスを追加、状態を自基地局配下にし(3606)、同一サブネット内のゲートウェイと他基地局に対しアドレス確認通知メッセージ1700を送信する(3607)。

【0069】メッセージ種別の判定(3302)で、メッセージ種別がアドレス解放通知メッセージ(ゲートウェイ→基地局)2200(D)の場合、サブネット配下の端末アドレステーブル423から該当アドレスを削除する(3701)。メッセージ種別の判定(3302)で、メッセージ種別がアドレス確認通知メッセージ1700(E)の場合には、サブネット配下の端末アドレステーブル423に該当アドレスが存在しない場合は、テーブル423に追加し、状態を他基地局配下に設定する(3802)。テーブル423に該当アドレスが存在す

る場合には、該当アドレスの状態を他基地局配下にする（3803）。

【0070】図39は、基地局へのアドレス貸出シーケンスである。基地局は、周期的にまたは移動端末にアドレスを付与した時に、貸出アドレステーブルに貸出アドレスがない、またはしきい値より少ない場合に、ゲートウェイに対してアドレス貸出要求メッセージ1200を送信する（3901）。アドレス貸出要求メッセージ1200を受信したゲートウェイは、該当基地局に対してアドレス貸出応答メッセージ1300を送信する（3902）。

【0071】基地局240-1に対して、識別アドレスを貸出す前のゲートウェイa230の自ゲートウェイ貸出アドレステーブルとルーティングテーブルを図5および図7、ゲートウェイb231の他ゲートウェイ貸出アドレステーブルを図6、基地局240-1の貸出アドレステーブルとサブネット配下の端末アドレステーブルを図8および図9とした場合、基地局240-1に2つの識別アドレス貸出した後の各テーブルは図44および図45となる。

【0072】図44は、基地局240-1にアドレス貸出後のゲートウェイa230の自ゲートウェイ貸出アドレステーブルであり、識別アドレス210.1.1.101と210.1.1.102の状態が貸出中、基地局ノード番号が“240-1”が設定される。

【0073】図45は、ゲートウェイa230から識別アドレスを貸出された基地局240-1の基地局貸出アドレステーブルであり、アドレス210.1.1.101と210.1.1.102が追加され、ゲートウェイアドレス210.1.1.1が設定される。

【0074】図40は、移動端末の新規進入時のシーケンスである。新規に進入した移動端末は基地局に対して検査要求アドレス2302を“Null”に設定し、車両検査要求メッセージ2300を送信する（4001）。基地局はアドレスを割り当て、車両に付与アドレス2402を設定し、車両検査応答メッセージ2400を送信し（4002）、同一サブネット内のゲートウェイと他基地局に対してアドレス付与通知メッセージ1500を送信する（4003）。アドレス付与通知メッセージ1500を受信したゲートウェイは、他サブネットのゲートウェイに対してアドレス貸出通知メッセージ1600を送信し（4004）、Mobile IP網に登録要求を行い（4005）、DNSサーバに登録要求を行う（4006）。

【0075】アドレスが付与されていない車両200がサブネットa210の基地局240-1に進入した場合、アドレス付与後の各アドレステーブルは図46から図52となる。

【0076】図46は、アドレス付与後のゲートウェイa230の自ゲートウェイ貸出アドレステーブルであ

り、アドレス210.1.1.101の状態が自ゲートウェイ配下、移動局端末番号に“200”が設定される。

【0077】図47は、アドレス付与後のゲートウェイa230のゲートウェイルーティングテーブルであり、宛先アドレス201.1.1.101が追加され、パケット出力インタフェースに基地局インタフェースが設定される。

【0078】図48は、アドレス付与後の基地局240-1の基地局貸出アドレステーブルであり、アドレス201.1.1.101が削除される。

【0079】図49は、アドレス付与後の基地局240-1のサブネット配下の端末アドレステーブルであり、アドレス201.1.1.101が追加され、該当アドレスの状態が自基地局配下に設定される。

【0080】図50は、アドレス付与後の基地局240-2から基地局240-nのサブネット配下の端末アドレステーブルであり、アドレス210.1.1.101が追加され、該当アドレスの状態が他基地局配下に設定される。

【0081】図51は、アドレス付与後の移動端末番号“200”の車両の移動端末情報であり、アドレスに210.1.1.101が設定され、ゲートウェイアドレスに210.1.1.1が設定される。

【0082】図52は、アドレス付与後のゲートウェイb231とゲートウェイc232の他ゲートウェイ貸出アドレステーブルであり、ゲートウェイアドレス210.1.1.1の識別アドレス210.1.101が追加され、該当アドレスの状態が他ゲートウェイ配下に設定され、移動端末番号に“200”が設定される。

【0083】図41は、移動端末の基地局間移動時のシーケンスである。基地局間を移動した移動端末は基地局に対して車両検査要求メッセージ2300を送信する（4101）。基地局は、サブネット配下の端末アドレステーブル423の検索を行い、一致するアドレスがあれば、車両検査応答メッセージ2400を送信し（4102）、同一サブネットのゲートウェイと他基地局に対してアドレス確認通知メッセージ1700を送信する（4103）。

【0084】アドレス210.1.1.101を付与された車両200が基地局240-1から基地局240-2に移動した場合、基地局間移動後の各テーブルは図53から図54となる。

【0085】図53は、車両が基地局間移動後の基地局240-1と基地局240-3から基地局240-nのサブネット配下端末アドレステーブルであり、アドレス210.1.1.101の状態が他基地局に設定される。

【0086】図54は車両が基地局間移動後の基地局240-2のサブネット配下端末アドレステーブルであ

り、アドレス210.1.1.101の状態が自基地局に設定される。

【0087】図42は、移動端末のゲートウェイ間移動時のシーケンスである。ゲートウェイ間を移動した移動端末は基地局に対して車両検査要求メッセージ2300を送信する(4201)。車両検査要求メッセージ2300を受信した基地局はサブネット配下端末アドレステーブルの検索を行い、一致するアドレスと移動端末番号がなければ、ゲートウェイに対してアドレス検査要求メッセージ1800を送信する(4202)。アドレス検査要求メッセージ1800を受信したゲートウェイは自ゲートウェイ貸出アドレステーブル322と他ゲートウェイ貸出アドレステーブル323を検索し、一致するアドレスと移動端末番号があれば検査結果1904にOKを設定したアドレス検査応答メッセージ1900を送信する(4203)。

【0088】また、他サブネットのゲートウェイに対して、ゲートウェイ間移動通知メッセージ2000を送信し(4205)、Mobile IP網にルート変更を通知する(4207)。検査結果1904にOKが設定されたのアドレス検査応答メッセージ1900を受信した基地局は、車両検査要求メッセージ2300の検査要求アドレス2302に設定してあるアドレスを車両検査応答メッセージ2400の付与アドレス2402に設定して車両に送信し(4204)、同一サブネットのゲートウェイと他基地局に対してアドレス確認通知メッセージ1700を送信する(4208)。また、ゲートウェイ間移動通知メッセージ2000を受信した他サブネットのゲートウェイは自サブネット内の基地局に対してアドレス解放通知メッセージ2200を送信する(4206)。

【0089】アドレス210.1.1.101を付与された車両200がサブネットa210からサブネットb211に移動した場合、ゲートウェイ間移動後の各テーブルは図55から図61となる。

【0090】図55は、車両がゲートウェイ間移動後のゲートウェイa230の自ゲートウェイ貸出アドレステーブルであり、アドレス210.1.101の状態が他ゲートウェイ配下に設定される。

【0091】図56は、車両がゲートウェイ間移動後のゲートウェイa230のゲートウェイルーティングテーブルであり、宛先アドレス210.1.1.101が削除される。

【0092】図57は、車両がゲートウェイ間移動後のサブネットa210の基地局240-1から240-nのサブネット配下の端末アドレステーブルであり、宛先アドレス210.1.1.101が削除される。

【0093】図58は、車両がゲートウェイ間移動後のゲートウェイb231の他ゲートウェイ貸出アドレステーブルであり、アドレス210.1.101の状態が自

ゲートウェイ配下に設定される。

【0094】図59は、車両がゲートウェイ間移動後のゲートウェイb231のゲートウェイルーティングテーブルであり、宛先アドレス210.1.1.101が追加される。

【0095】図60は、車両がゲートウェイ間移動後のサブネットb211の基地局241-1サブネット配下の端末アドレステーブルであり、宛先アドレス210.1.1.101が追加され、状態が自基地局配下に設定される。

【0096】図61は、車両がゲートウェイ間移動後のサブネットb211の基地局241-2から基地局241-nのサブネット配下の端末アドレステーブルであり、宛先アドレス210.1.1.101が追加され、状態が他基地局配下に設定される。

【0097】図43は、アドレス解放時のシーケンスである。アドレスを貸出しているゲートウェイで貸出タイムが満了する(4301)と、該当アドレスに対してPingを送信する(4302)。Pingの応答がなければ(4303)、自サブネット内の基地局に対して、アドレス解放通知メッセージを送信し(4304)、他サブネットのゲートウェイに対しても、アドレス解放通知メッセージを送信する(4305)。またMobile IP網に対して、ルート削除要求を送信し(4307)、DNSサーバに対しても削除要求を送信する(4308)。アドレス解放通知メッセージを受信した他サブネットのゲートウェイは、自サブネット内の基地局に対して、アドレス解放通知メッセージを送信する(4306)。

【0098】アドレス解放後の各テーブルは、図5から図9に戻る。

【0099】図62は、動的DNS登録シーケンスである。新規に車両がサブネットに進入すると、ゲートウェイは追加するドメイン名でIPアドレス取得パケット(正引きDNSパケット)を動的DNSに送信する(6201)。パケットを受信した動的DNSは応答(1)を返す(6202)。応答(1)を受信したゲートウェイは、追加するIPアドレスでドメイン取得パケット(逆引きDNSパケット)を動的DNSに送信する(6203)。パケットを受信した動的DNSは応答(2)を返す(6204)。応答(2)を受信したゲートウェイは、応答(1)を判定し(6205)、IPアドレスが有れば取得したIPアドレスのPTRレコードの削除パケット(条件有りPTRレコード削除Dynamic DNSパケット)を動的DNSに送信する(6206)。

【0100】パケットを受信した動的DNSは応答(3)を返す(6207)。応答(3)を受信したゲートウェイは応答(3)を判定し(6208)、IPアドレスが有れば応答(2)の判定を行う(6209)。ま

た、応答(1)の判定(6205)でIPアドレスが無ければ、応答(2)の判定(6209)を行う。応答

(2)の判定(6209)で、IPアドレスがあれば、取得したドメイン名のAレコードの削除パケット(条件有りAレコード削除DynamicDNSパケット)を動的DNSに送信する(6210)。パケットを受信した動的DNSは応答(4)を返す(6211)。応答

(4)を受信したゲートウェイは、応答(4)を判定し(6212)、応答が正しければ、追加するドメイン名のAレコード削除パケット(条件無しAレコード削除DynamicDNSパケット)を動的DNSに送信する(6213)。
【0101】また応答(2)の判定(6209)で、IPアドレスが無い場合にも、追加するドメイン名のAレコード削除パケット(条件無しAレコード削除DynamicDNSパケット)を動的DNSに送信する(6213)。パケットを受信した動的DNSは応答(5)を返す(6214)。応答(5)を受信したゲートウェイは、応答(5)を判定し(6215)、応答(5)が正しければ、追加するIPアドレスのPTRレコードの削除パケット(条件無しPTRレコード削除DynamicDNSパケット)を送信する(6216)。パケットを受信した動的DNSは、応答(6)を返す(6217)。応答(6)を受信したゲートウェイは、応答

(6)を判定し(6218)、応答(6)が正しければ、Aレコード追加パケット(Aレコード追加DynamicDNSパケット)を送信する(6219)。パケットを受信した動的DNSは、応答(7)を返す(6220)。
【0102】応答(7)を受信したゲートウェイは、応答(7)を判定し(6221)、応答(7)が正しければ、PTRレコード追加パケット(PTRレコード追加DynamicDNSパケット)を送信する(6222)。パケットを受信した動的DNSは、応答(8)を返す(6223)。応答(8)を受信したゲートウェイは、応答(8)を判定し(6224)、応答(8)が正しければ、正常終了する。

【0103】また、判定(1)から(8)で正しくない場合には、再送タイマを起動し、再送タイマがタイムアウトしたら、本処理でNGとなった場所から再度行う。

【0104】図63は、動的DNS削除シーケンスである。車両に付与されていた識別アドレスが解放されると、ゲートウェイはAレコード削除パケット(条件有りAレコード削除DynamicDNSパケット)を動的DNSに送信する(6301)。パケットを受信した動的DNSは、応答を返す(6302)。応答を受信したゲートウェイは、PTRレコード削除パケット(条件有りPTRレコード削除DynamicDNSパケット)を動的DNSに送信する(6303)。パケットを受信した動的DNSは、応答を返す(6304)。この際、

応答がNGであっても、パケットの再送は行わない。

【0105】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、新規に端末が接続された場合に、ゲートウェイまで問い合わせをすることなく、瞬時に端末にアドレスの付与を行うことが可能となり、また、HAのようなデータ転送を行うノードを必要とせず、複数のサブネットが相互に通信可能なように接続されたネットワークへのインタフェースを通常のIPネットワークを構成するゲートウェイに追加し、相互に通信を行うことで、端末がサブネット間を移動しても移動元のサブネットを介さない形で通信の継続が実現できるため、ネットワークの使用効率を低下させずに、多数端末がサブネット間を移動しながらの通信を可能とし、端末が基地局間を移動する時にノードからの信号を待たずに車載端末からメッセージを送出し、ゲートウェイのルーティング情報を変更することなしに、基地局のルーティング情報を変更することでルートが確立する方式を提供するので、短時間でのハンドオーバーが可能となる。

【0106】また、動的DNSにIPアドレスやホスト名が重複して登録されることがなく、確実にIPアドレスとホスト名を対応させることが可能となる以上説明したように、本発明によれば、基地局に予め認識アドレスを貸出しておくことで、接続された端末に瞬時にアドレスの付与が可能となり、複数のサブネットが相互に通信可能なように接続されたネットワークへのインタフェースを通常のIPネットワークを構成するゲートウェイに追加し、相互に通信を行うことで、端末がサブネット間を移動しても移動元ネットワークを介さない形で通信の継続が実現できるため、ネットワークの使用効率を低下させずに、多数端末がサブネット間を移動しながらの通信を可能とし、端末が基地局間を移動する時にノードからの信号を待たずに車載端末からメッセージを送出し、ゲートウェイのルーティング情報を変更することなしに、基地局のルーティング情報を変更することでルートが確立する方式を提供するので、短時間でのハンドオーバーが可能となる。

【0107】また、動的DNSにIPアドレスとホスト名を登録する際、IPアドレスとホスト名のレコードを確実に削除できるまで、繰り返し削除要求を送信することにより、重複してレコードの登録がされないことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】現状のITSの路車間システムの構築例。

【図2】本発明の方式を適用するネットワーク構成図。

【図3】ゲートウェイのブロック構成図。

【図4】基地局のブロック構成図。

【図5】自ゲートウェイ貸出アドレステーブル構成図。

【図6】他ゲートウェイ貸出アドレステーブル構成図。

【図7】ゲートウェイルーティングテーブル構成図。

【図8】基地局貸出アドレステーブル構成図。
 【図9】サブネット配下の端末アドレステーブル構成図
 【図10】移動局端末情報構成図。
 【図11】メッセージフォーマット構成図。
 【図12】アドレス貸出要求メッセージフォーマット構成図。
 【図13】アドレス貸出応答メッセージフォーマット構成図。
 【図14】アドレス貸出拒否メッセージフォーマット構成図。
 【図15】アドレス付与通知メッセージフォーマット構成図。
 【図16】アドレス貸出通知メッセージフォーマット構成図。
 【図17】アドレス確認通知メッセージフォーマット構成図。
 【図18】アドレス検査要求メッセージフォーマット構成図。
 【図19】アドレス検査応答メッセージフォーマット構成図。
 【図20】ゲートウェイ間移動通知メッセージフォーマット構成図。
 【図21】アドレス解放通知メッセージ（ゲートウェイ→他ゲートウェイ）フォーマット構成図。
 【図22】アドレス解放通知メッセージ（ゲートウェイ→基地局）フォーマット構成図。
 【図23】車両検査要求メッセージフォーマット構成図。
 【図24】車両検査応答メッセージフォーマット構成図。
 【図25】ゲートウェイ処理フロー図。
 【図26】ゲートウェイ処理フロー図。
 【図27】ゲートウェイ処理フロー図。
 【図28】ゲートウェイ処理フロー図。
 【図29】ゲートウェイ処理フロー図。
 【図30】ゲートウェイ処理フロー図。
 【図31】ゲートウェイ処理フロー図。
 【図32】ゲートウェイ処理フロー図。
 【図33】基地局処理フロー図。
 【図34】基地局処理フロー図。
 【図35】基地局処理フロー図。
 【図36】基地局処理フロー図。
 【図37】基地局処理フロー図。
 【図38】基地局処理フロー図。
 【図39】アドレス貸出時シーケンス図。
 【図40】新規進入時シーケンス図。
 【図41】基地局間移動時シーケンス図。
 【図42】ゲートウェイ間移動時シーケンス図。
 【図43】アドレス解放時シーケンス図。
 【図44】アドレス貸出後各テーブル構成図。

【図45】アドレス貸出後各テーブル構成図。
 【図46】アドレス付与後各テーブル構成図。
 【図47】アドレス付与後各テーブル構成図。
 【図48】アドレス付与後各テーブル構成図。
 【図49】アドレス付与後各テーブル構成図。
 【図50】アドレス付与後各テーブル構成図。
 【図51】アドレス付与後各テーブル構成図。
 【図52】アドレス付与後各テーブル構成図。
 【図53】基地局間移動後各テーブル構成図。
 【図54】基地局間移動後各テーブル構成図。
 【図55】ゲートウェイ間移動後各テーブル構成図。
 【図56】ゲートウェイ間移動後各テーブル構成図。
 【図57】ゲートウェイ間移動後各テーブル構成図。
 【図58】ゲートウェイ間移動後各テーブル構成図。
 【図59】ゲートウェイ間移動後各テーブル構成図。
 【図60】ゲートウェイ間移動後各テーブル構成図。
 【図61】ゲートウェイ間移動後各テーブル構成図。
 【図62】動的DNS登録時シーケンス図。
 【図63】動的DNS削除時シーケンス図。
 【符号の説明】
 100：車、101-1：基地局、101-2：基地局、101-3：基地局、102-1：無線ゾーン、102-2：無線ゾーン、102-3：無線ゾーン、200：車、210：サブネットa、211：サブネットb、212：サブネットc、220：MOBILE IP網、221：ゲートウェイ間接続網、230：ゲートウェイa、231：ゲートウェイb、232：ゲートウェイc、240-1～240-n：基地局、241-1～241-n：基地局、242-1～242-n：基地局、300-1：MOBILE IP網インタフェース、300-2：基地局インタフェース、300-3：ゲートウェイ間接続網インタフェース、301：ルーティング部、302：メッセージ処理部、303：制御部、310：バケット、311：メッセージバケット、312：メッセージ、320：プロセッサ、321：プログラム格納メモリ、322：自ゲートウェイ貸出アドレステーブル、323：他ゲートウェイ貸出アドレステーブル、324：バケット転送用ルーティングテーブル、400-1：ゲートウェイ、基地局インタフェース、400-2：端末インタフェース、401：ルーティング部、402：メッセージ処理部、403：制御部、410：バケット、411：メッセージバケット、412：メッセージ、420：プロセッサ、421：プログラム格納メモリ、422：基地局貸出アドレステーブル、423：サブネット配下の端末アドレステーブル、1000：移動局端末情報、1100：メッセージフォーマット、1111：メッセージ識別子、1112：送信元ノード番号、1113：送信先ノード番号、1114：メッセージ長、1200：アドレス貸出要求メッセージ、1300：アドレス貸出応答メッセージ、140

0：アドレス貸出拒否メッセージ、1500：アドレス付与通知メッセージ、1600：アドレス貸出通知メッセージ、1700：アドレス確認メッセージ、1800：アドレス検査要求メッセージ、1900：アドレス検査応答メッセージ、2000：ゲートウェイ間移動通

*知メッセージ、2100：アドレス解放通知メッセージ（ゲートウェイ→他ゲートウェイ）、2200：アドレス解放メッセージ（ゲートウェイ→基地局）、2300：車両検査要求メッセージ、2400：車両検査応答メッセージ。

【図1】

【図5】

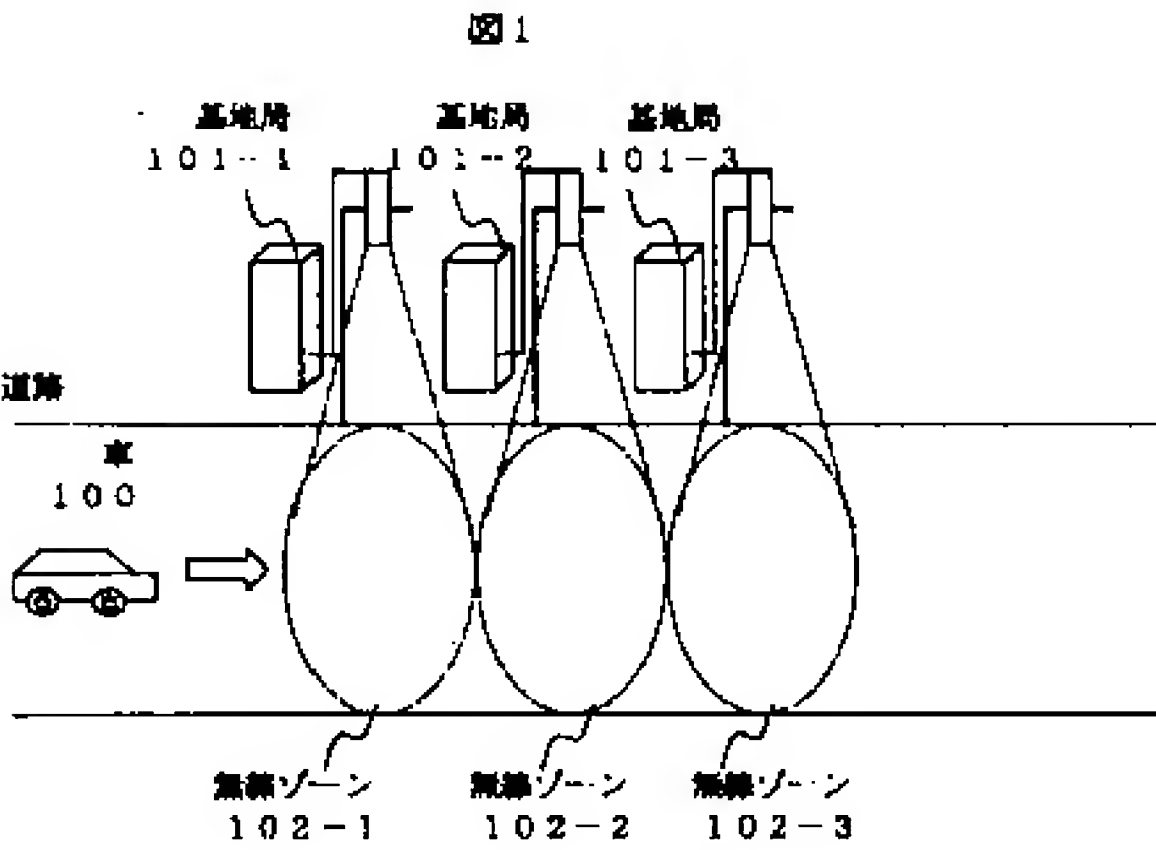


図5

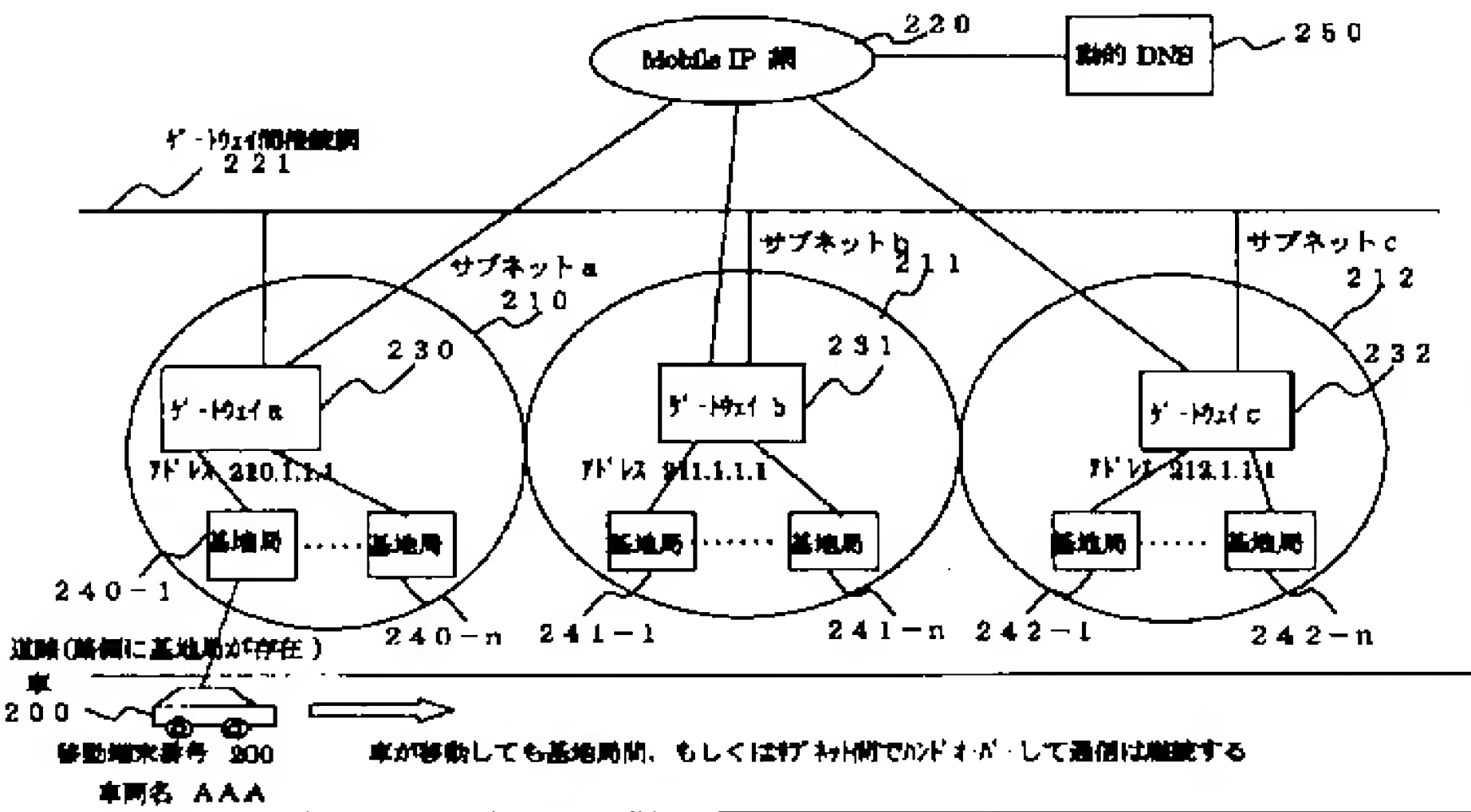
識別アドレス	状態	基地局アドレス	移動端末番号	GWアドレス	貸出し有効期限	車両名
210.1.1.101	空き	-	-	210.1.1.1	3600	-
210.1.1.102	空き	-	-	210.1.1.1	3600	-
210.1.1.103	空き	-	-	210.1.1.1	3600	-
210.1.1.104	空き	-	-	210.1.1.1	3600	-

【図8】

図8

貸出アドレス	GWアドレス

【図2】



【図6】

【図7】

【図12】

図6

GWアドレス	識別アドレス	状態	移動端末番号

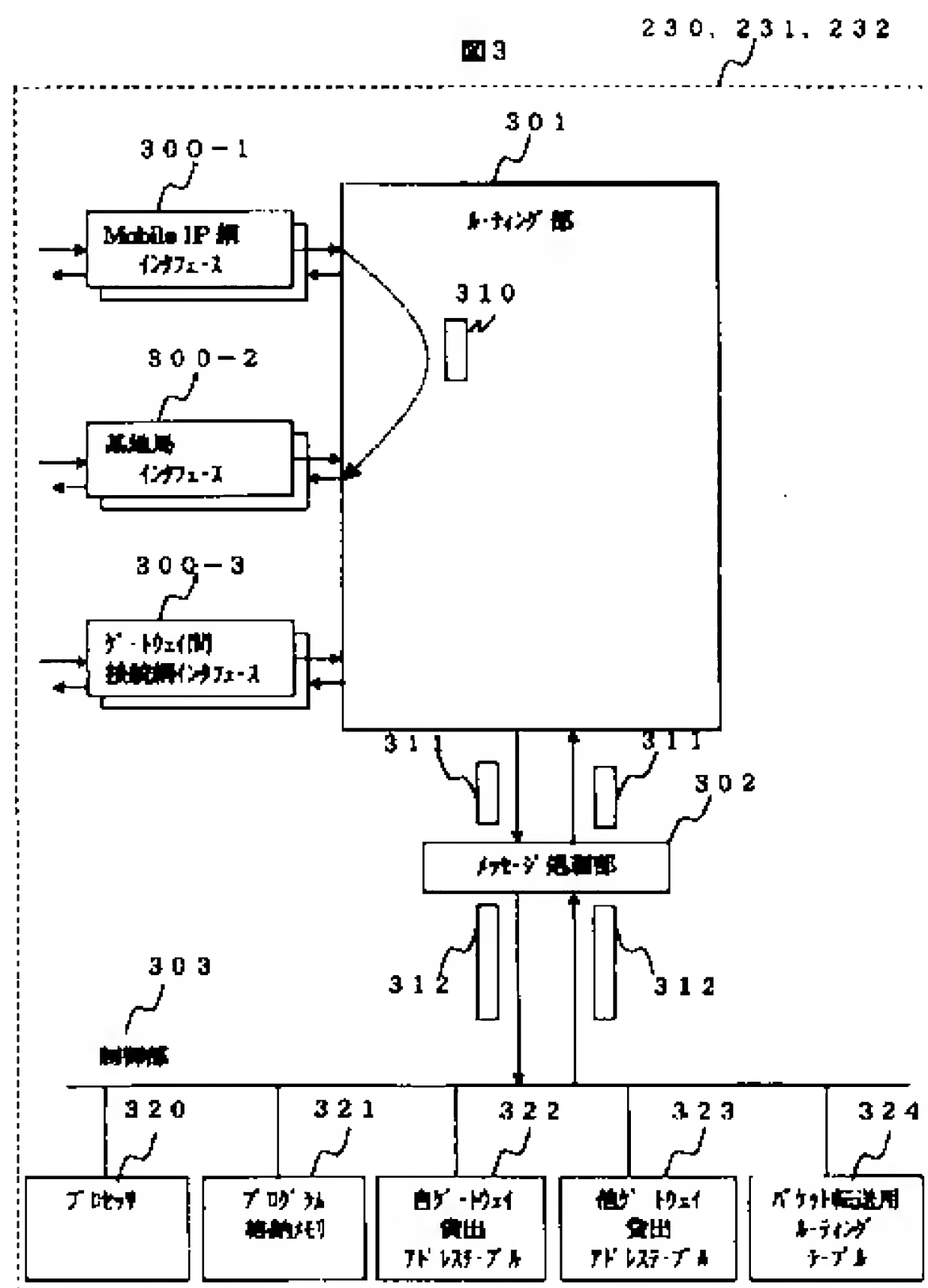
図7

宛先アドレス	パケット出力インターフェイス

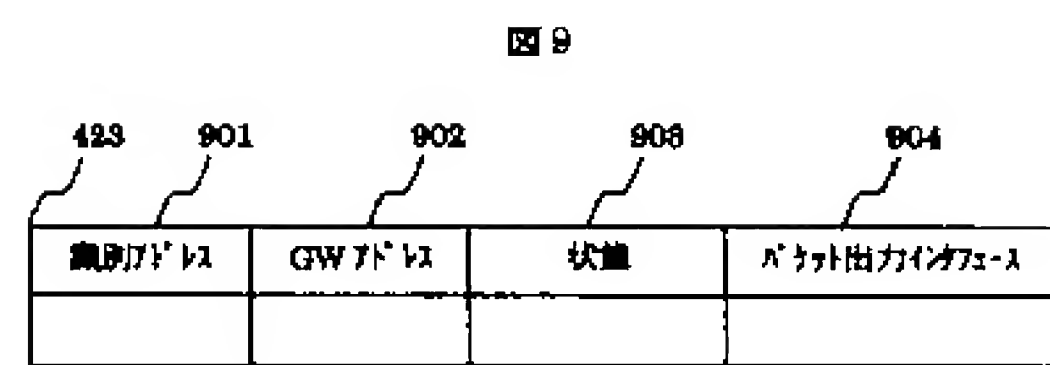
図12

メッセージヘッダ部	1101
アドレス貸出要求数	1201

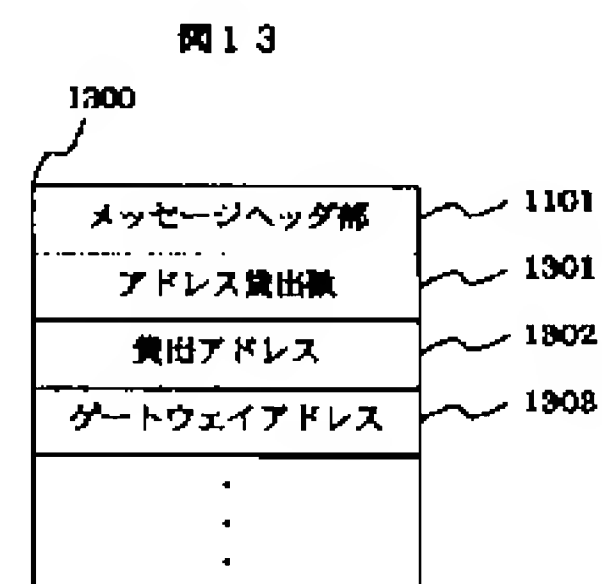
【図3】



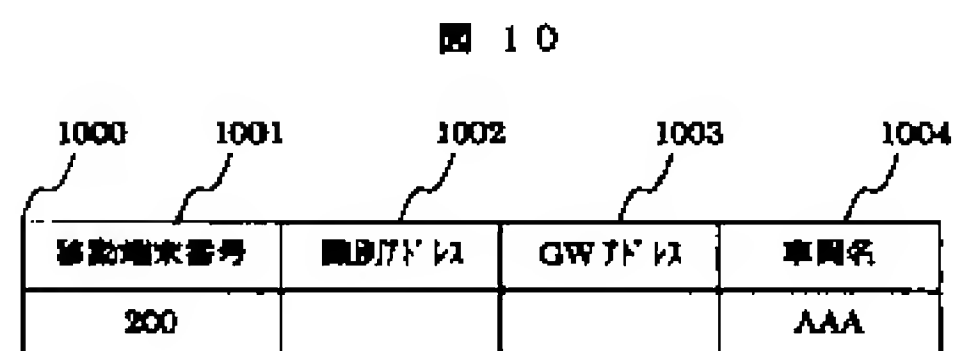
【図9】



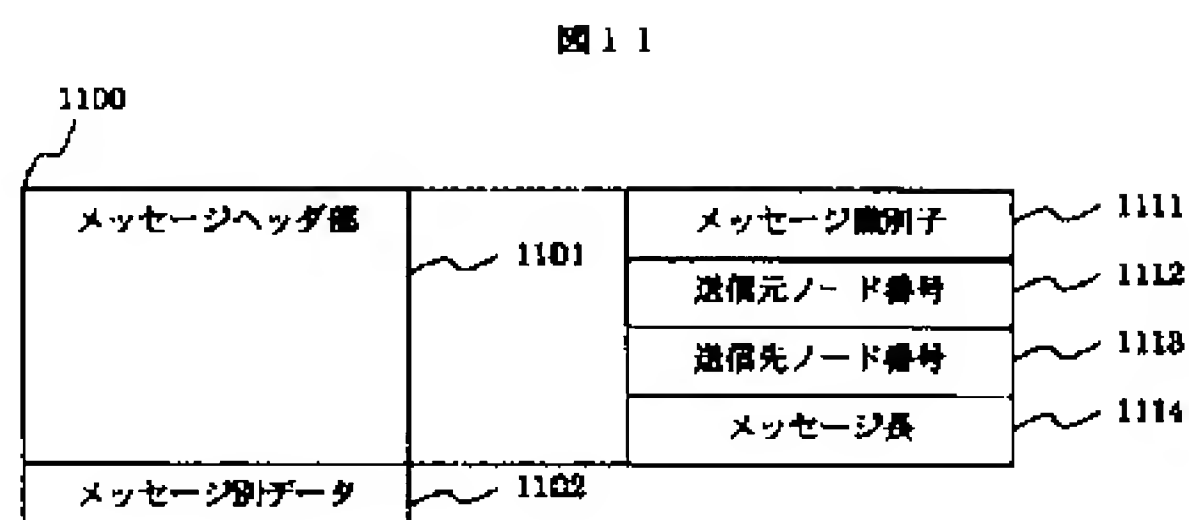
【図13】



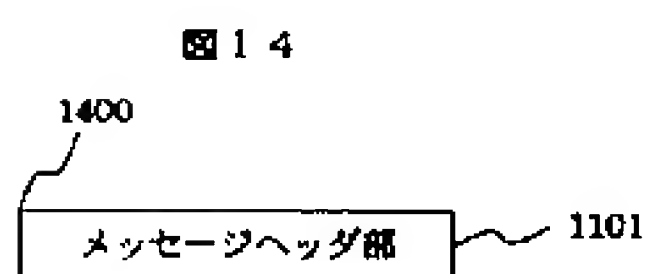
【図10】



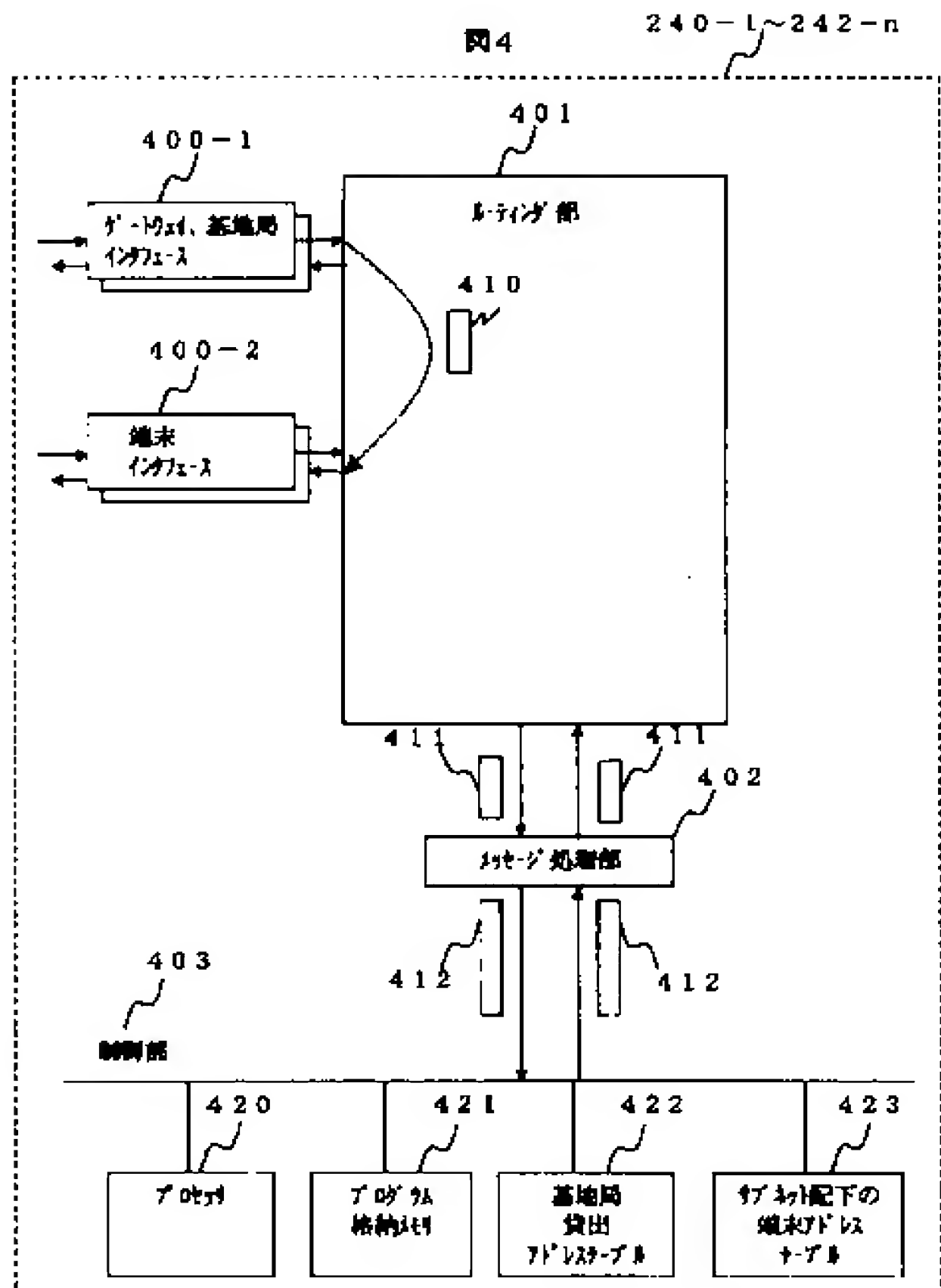
【図11】



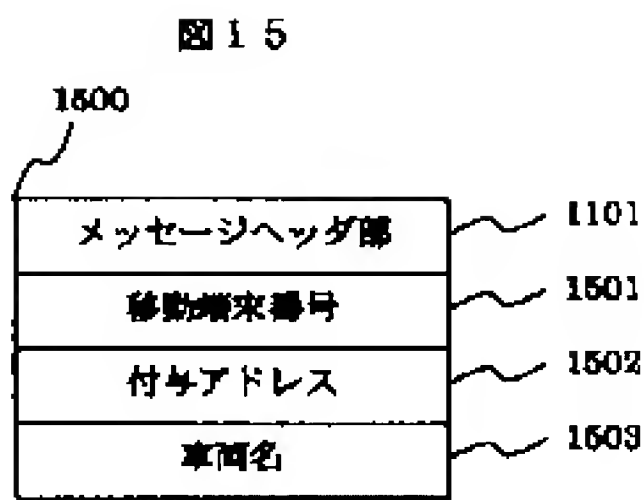
【図14】



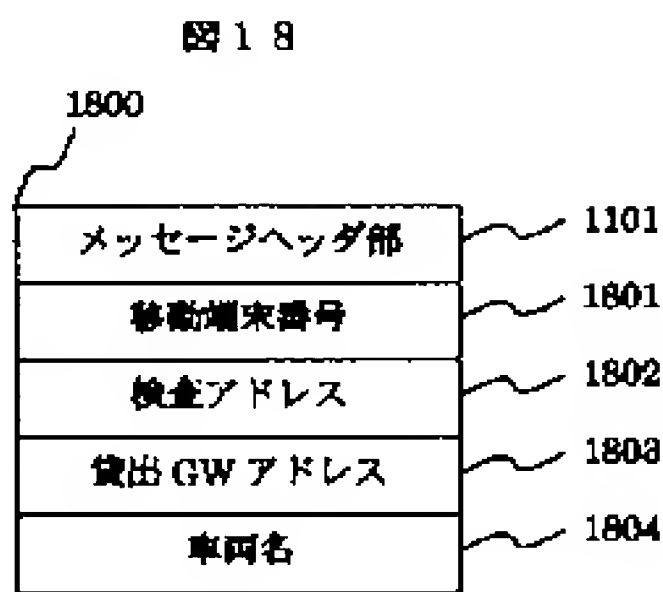
【図4】



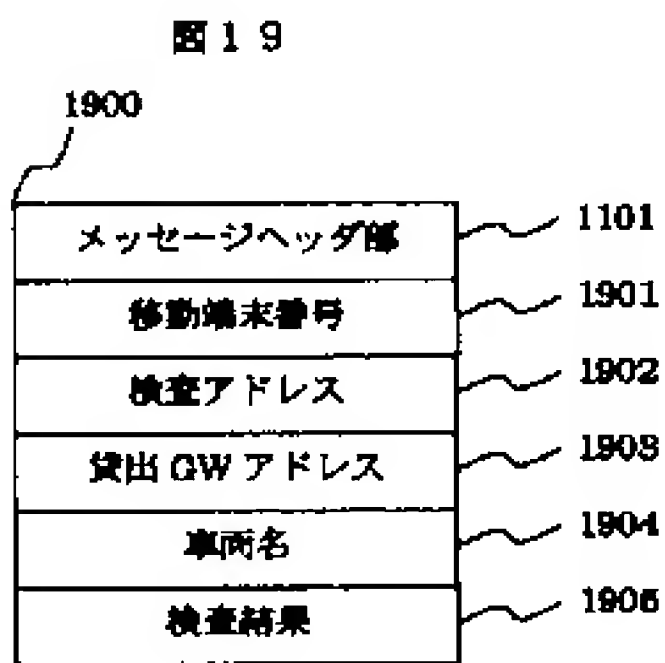
【図15】



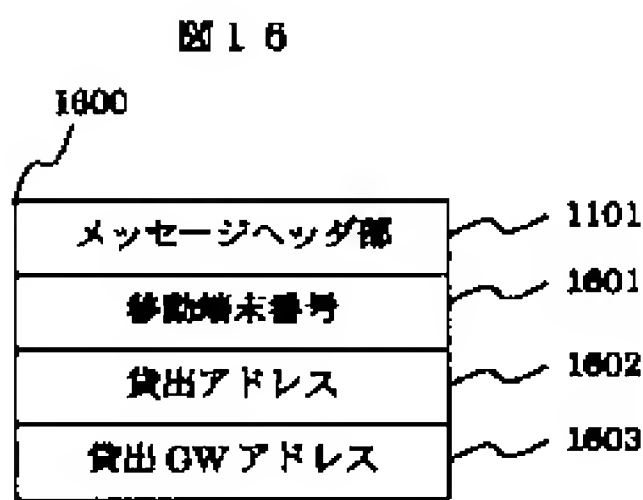
【図18】



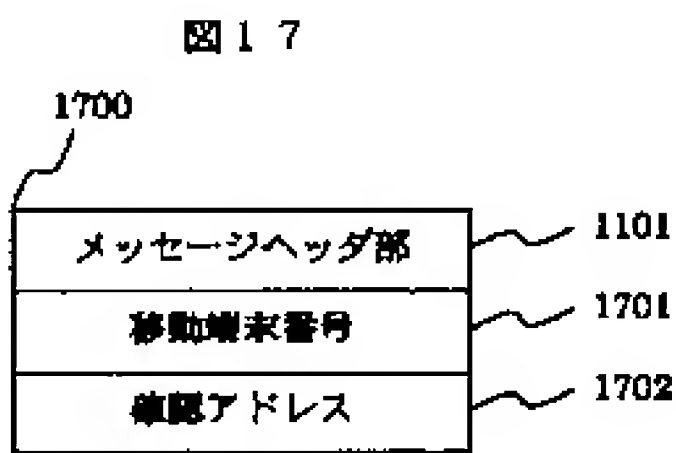
【図19】



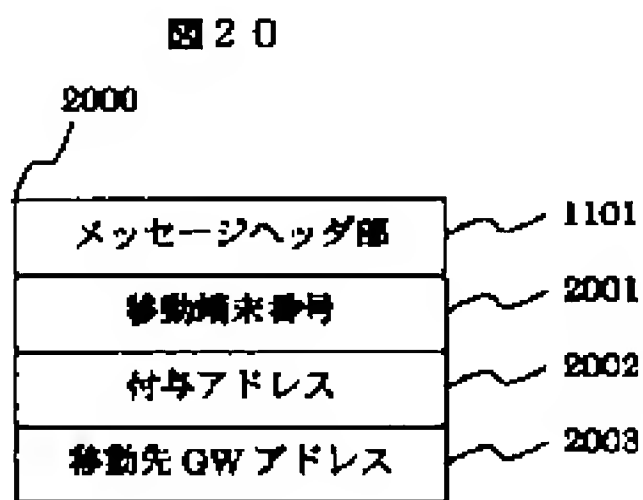
【図16】



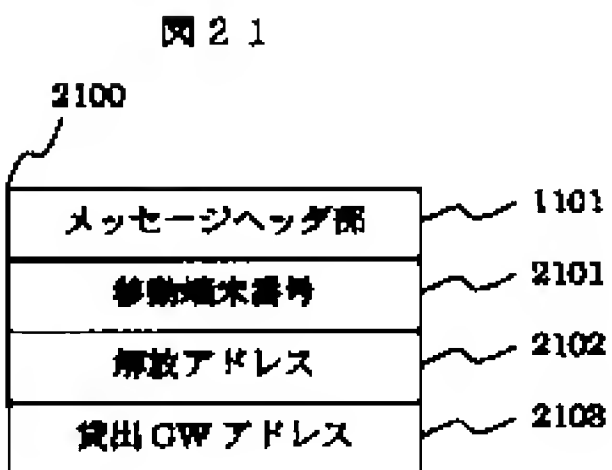
【図17】



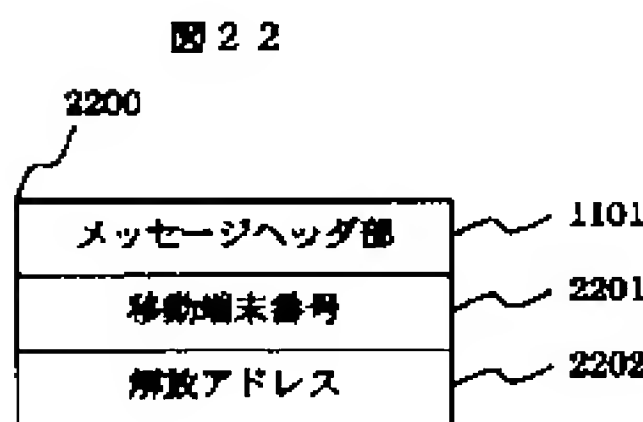
【図20】



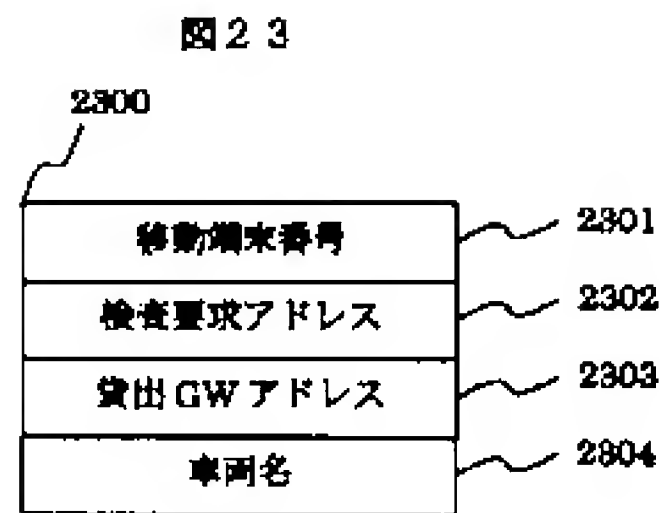
【図21】



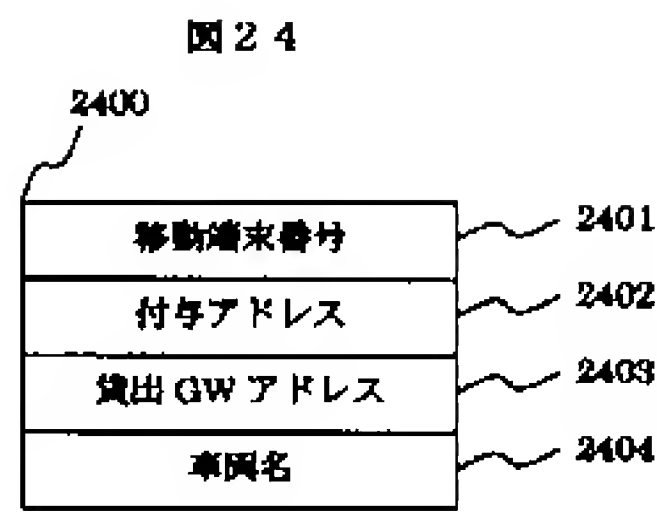
【図22】



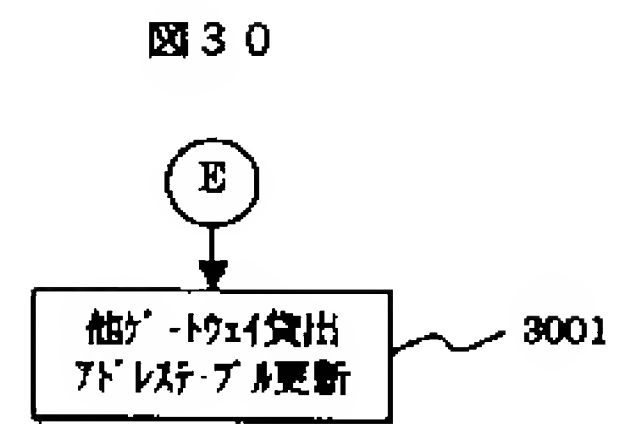
【図23】



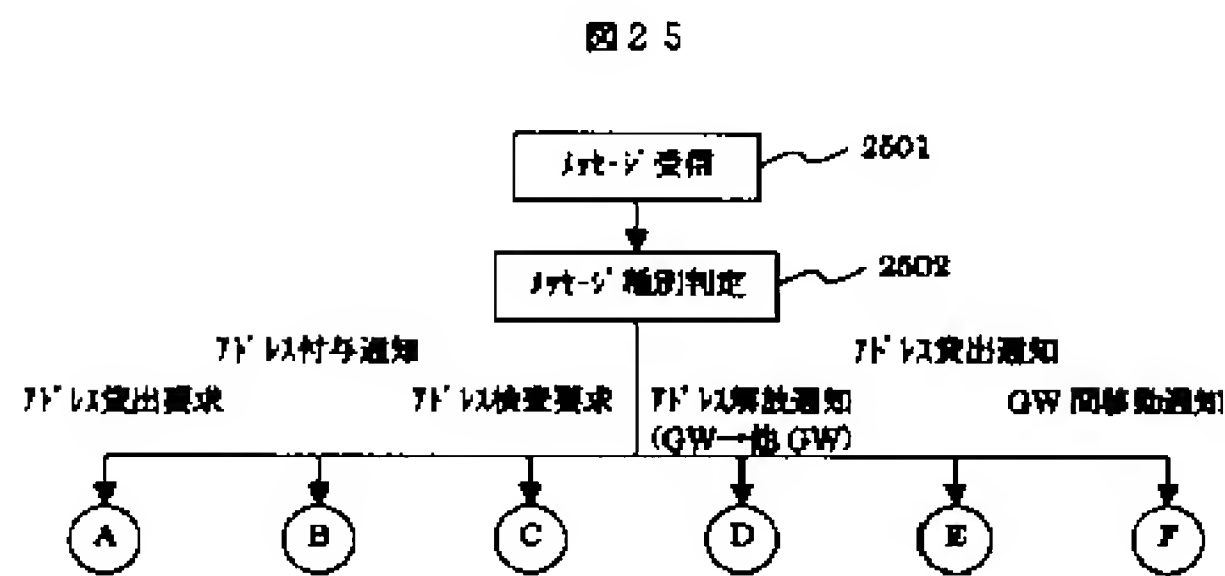
【図24】



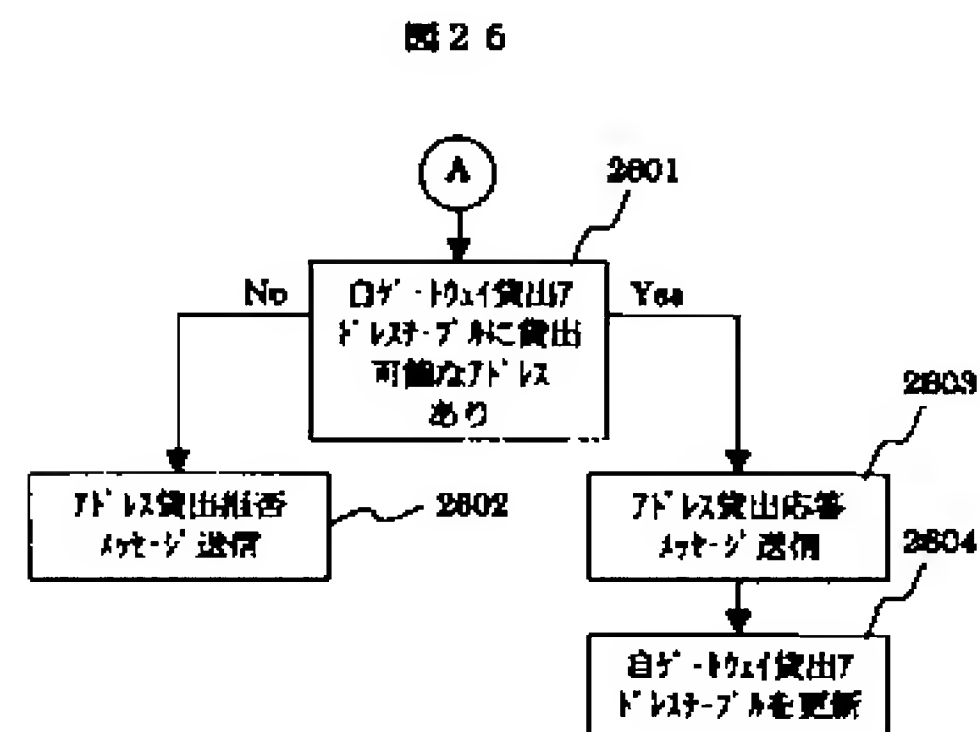
【図30】



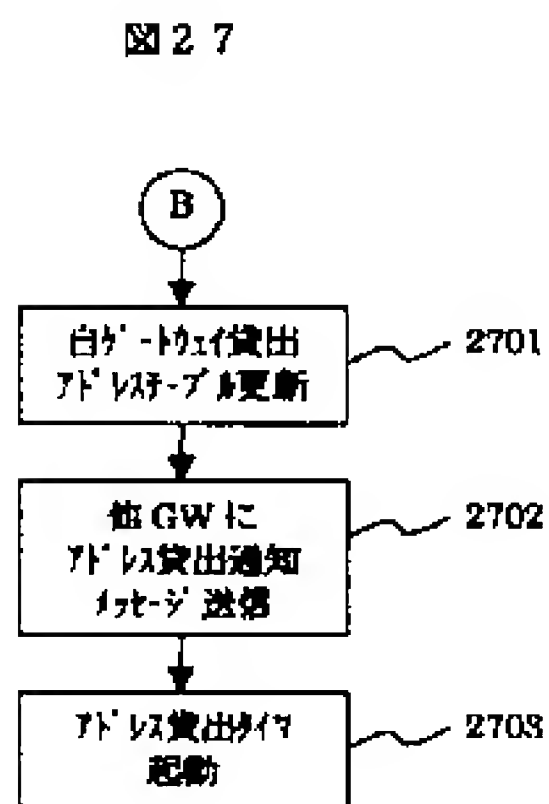
【図25】



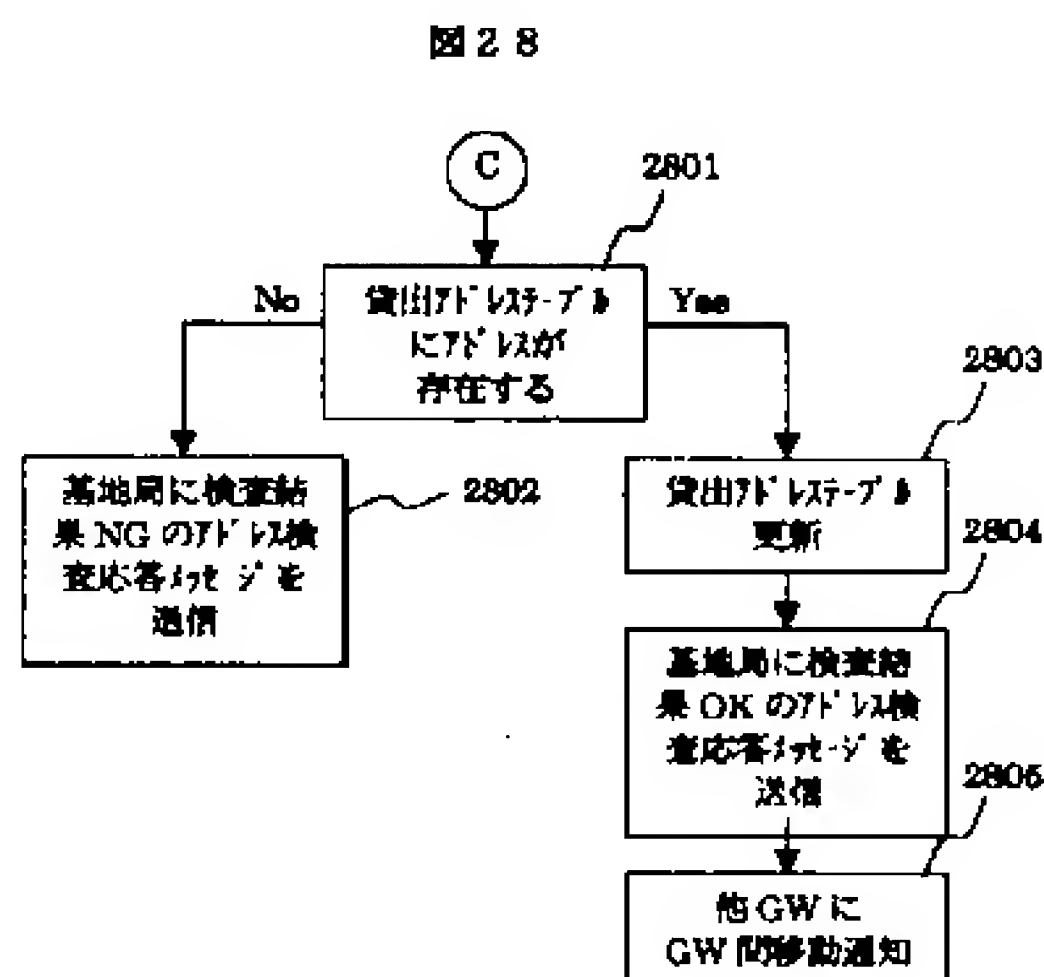
【図26】



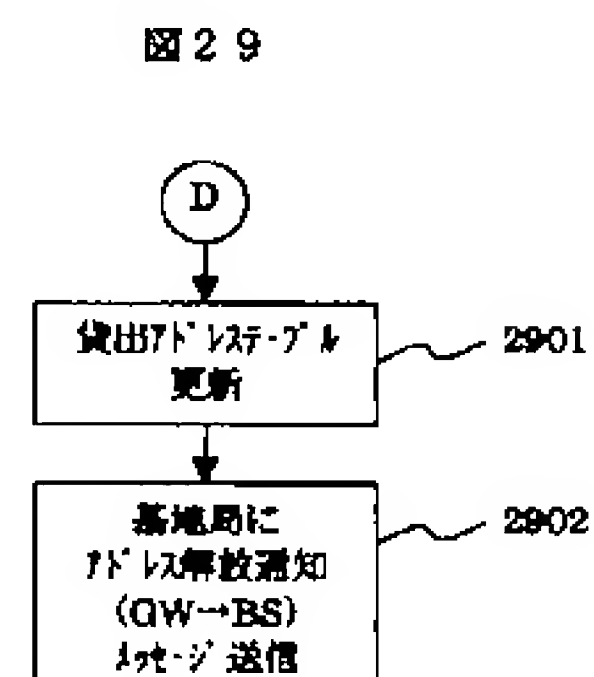
【図27】



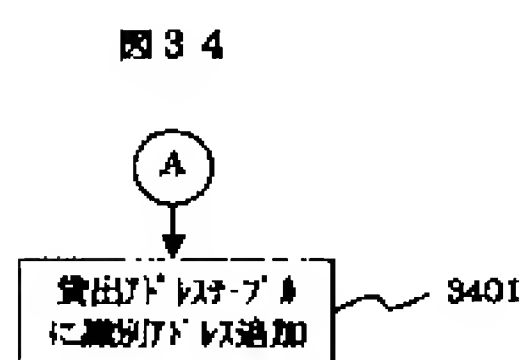
【図28】



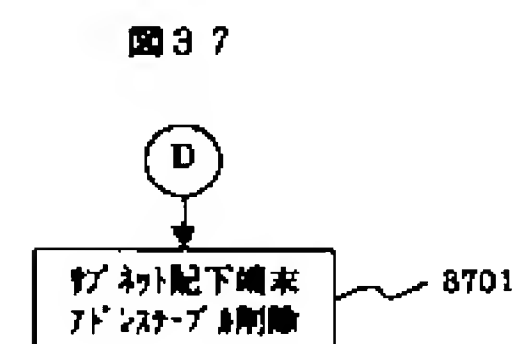
【図29】



【図34】

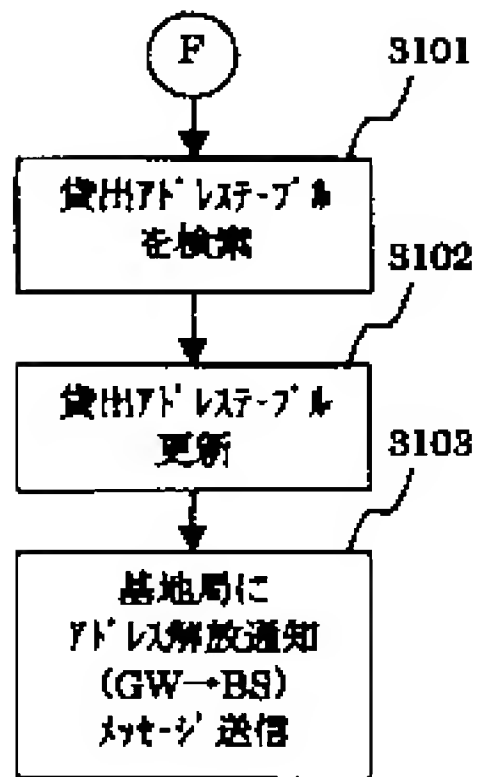


【図37】



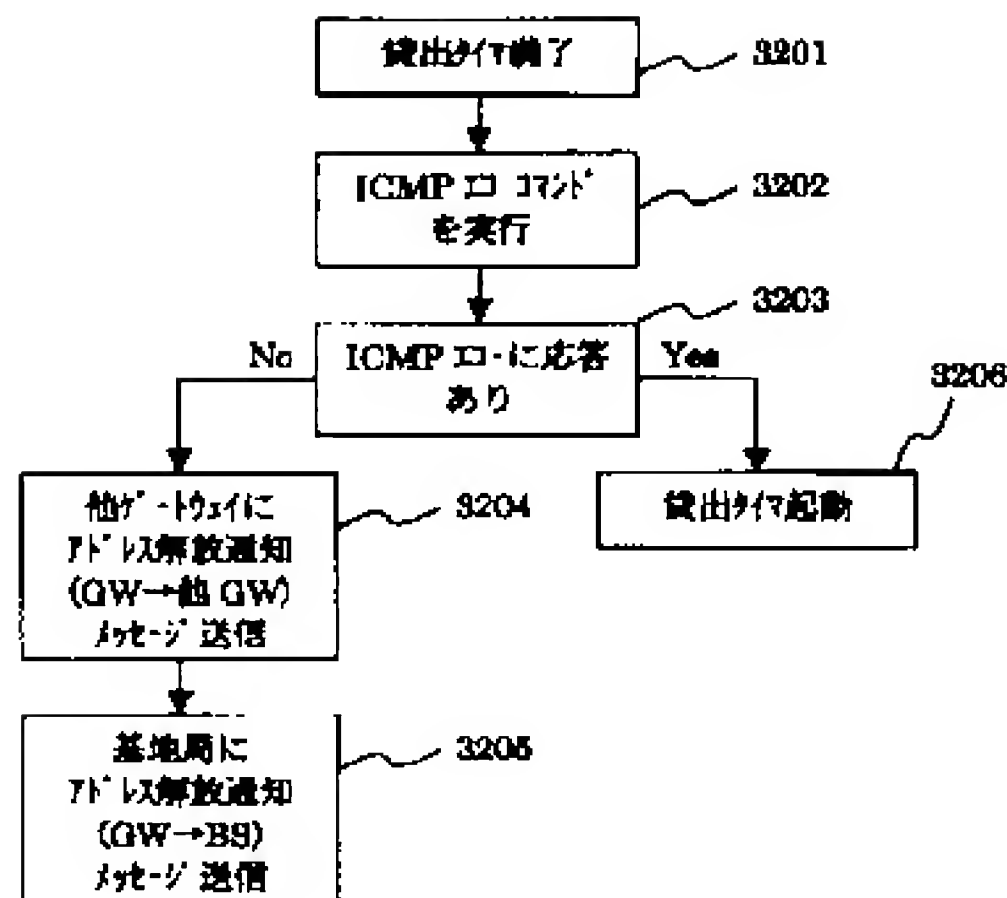
【図31】

図31



【図32】

図32



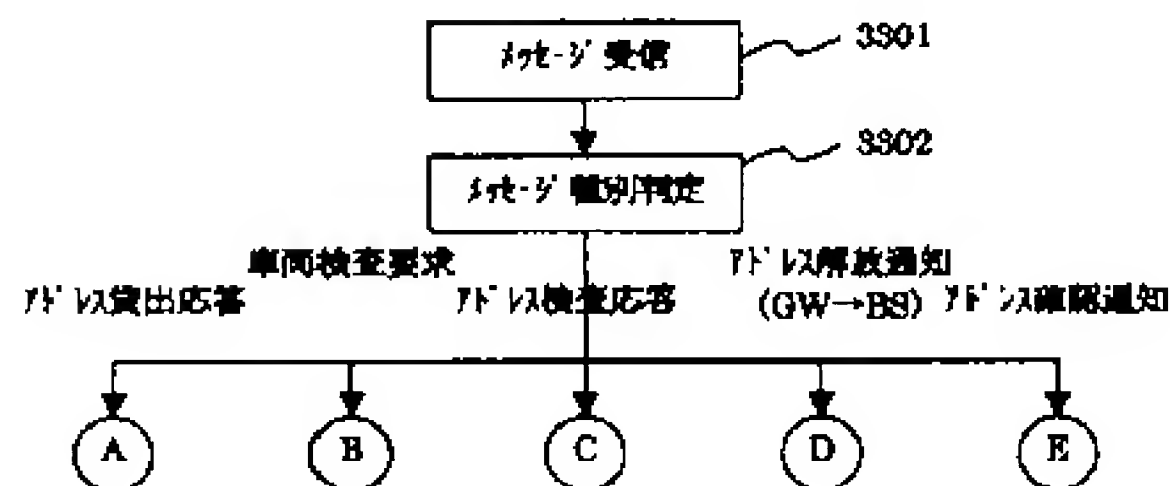
【図45】

図45

422	801	802
識別アドレス	GWアドレス	
210.1.1.101	210.1.1.1	
210.1.1.102	210.1.1.1	

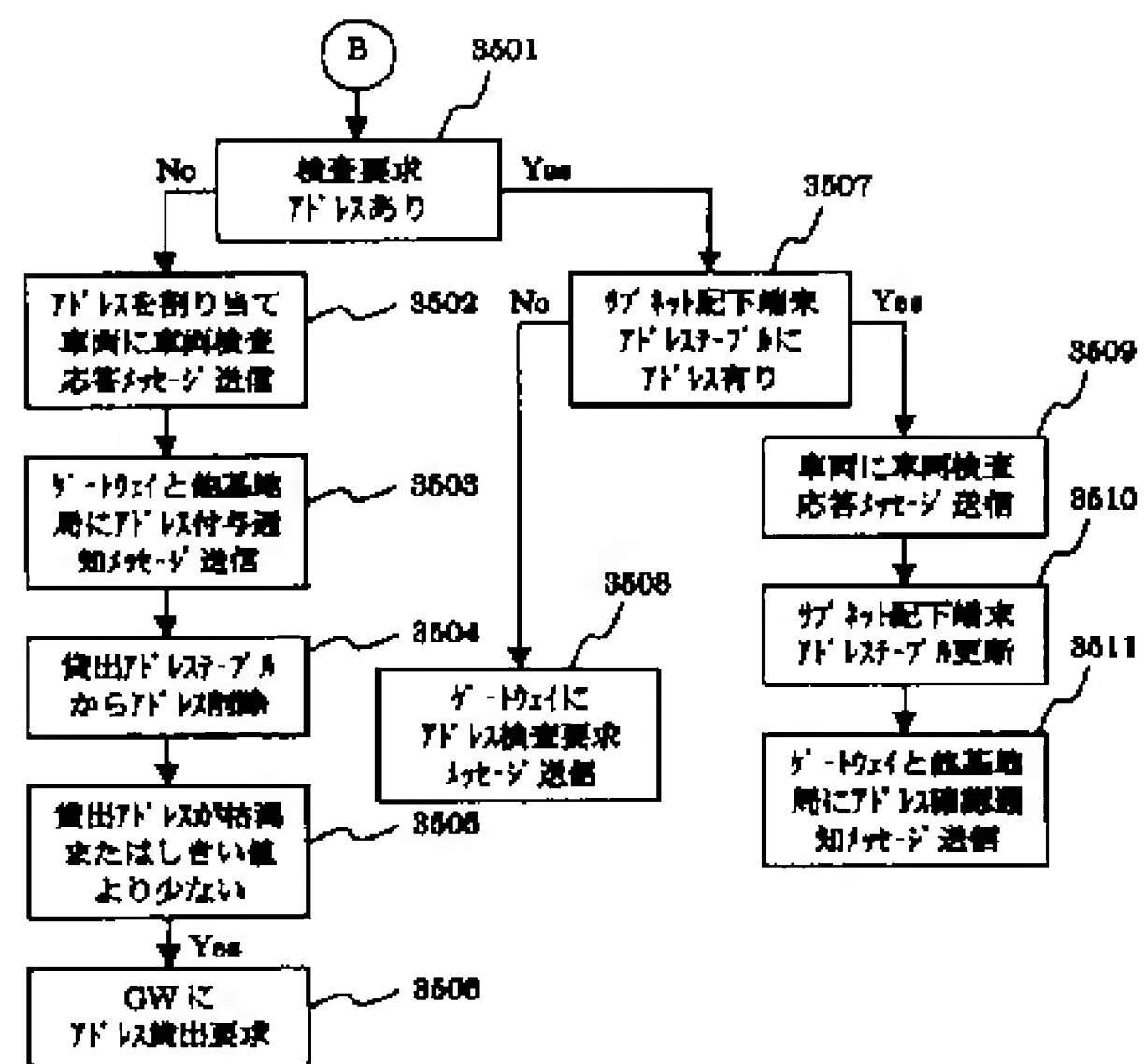
【図33】

図33



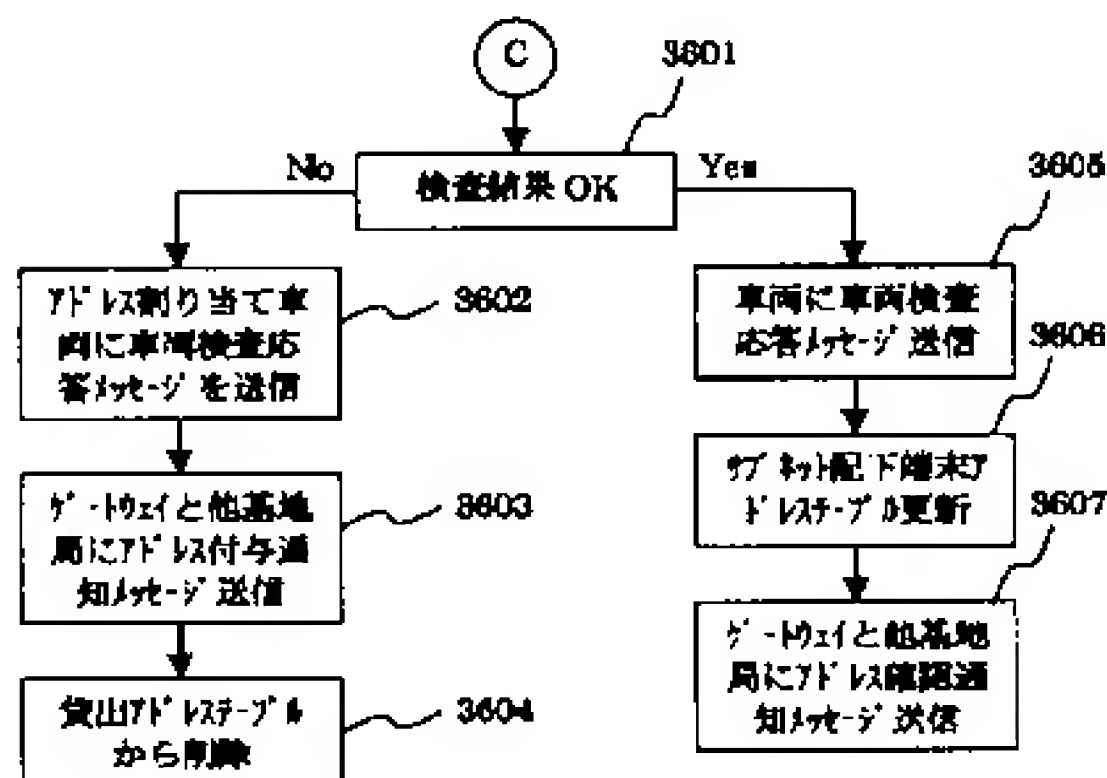
【図35】

図35



【図36】

図36



【図47】

図47

324	701	702
宛先アドレス	パケット出力インターフェイス	
210.1.1.101	基地局インターフェイス	

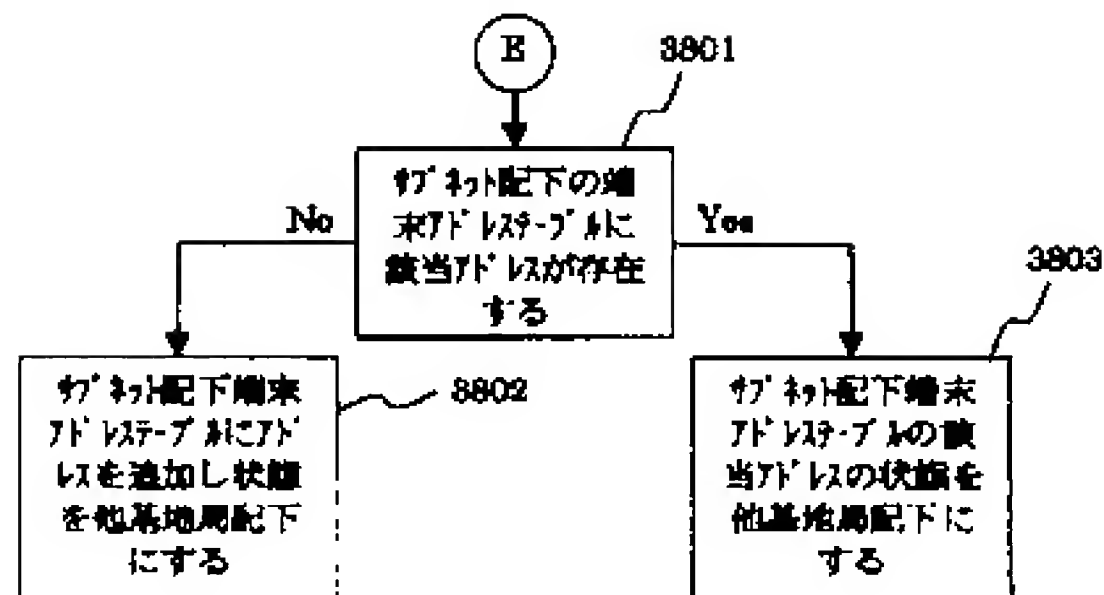
【図48】

図48

422	801	802
識別アドレス	GWアドレス	
210.1.1.102	210.1.1.1	

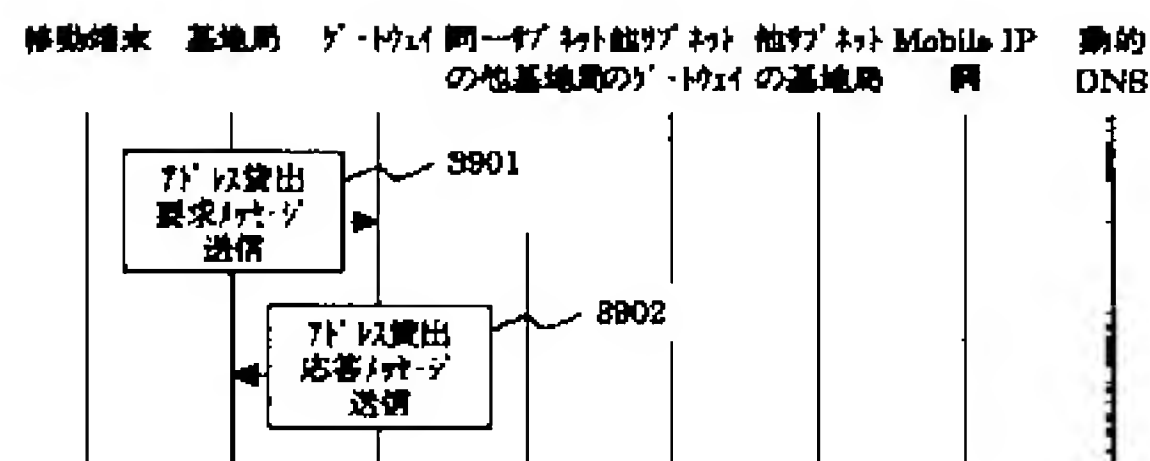
【図38】

図38



【図39】

図39

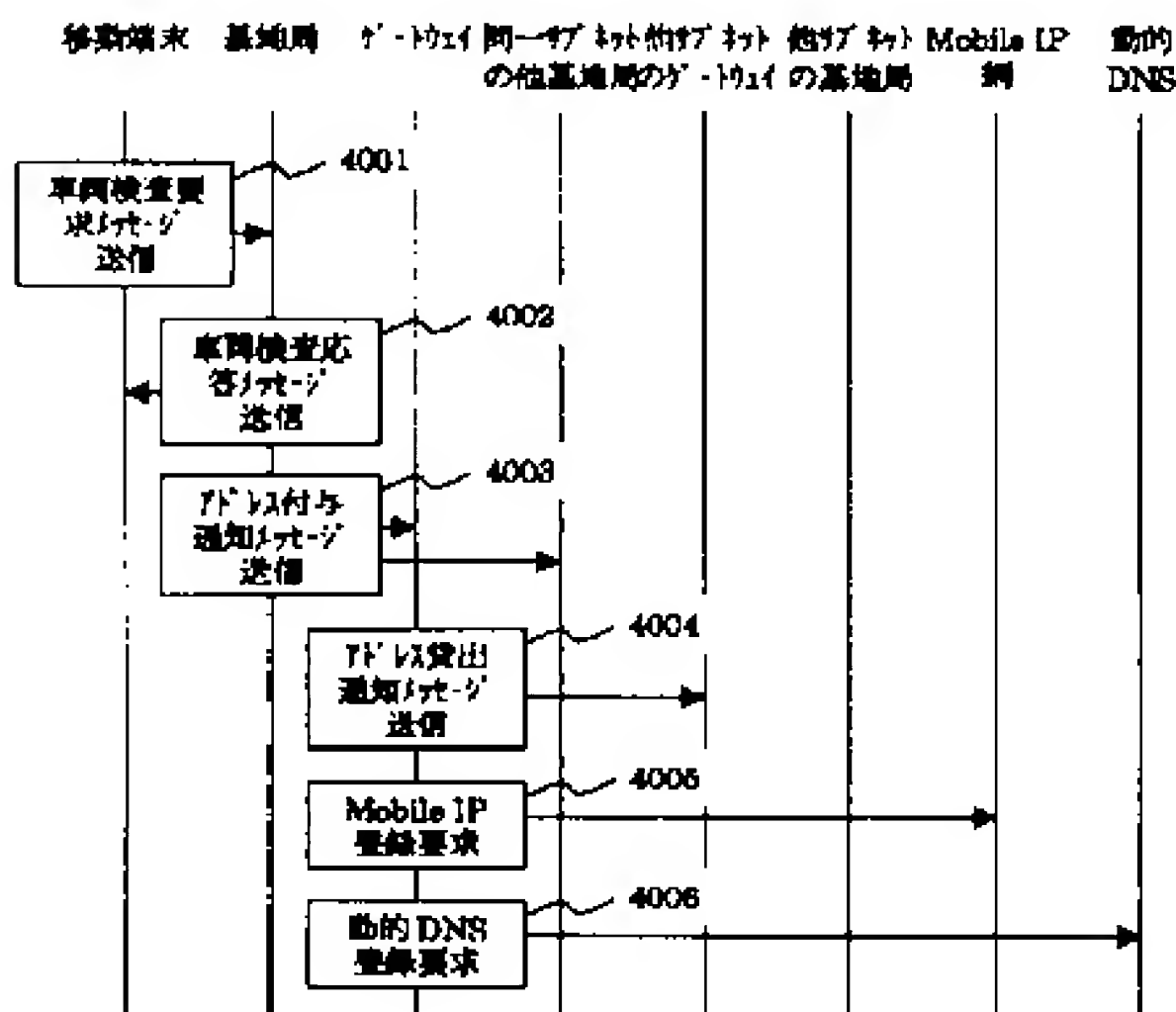


【図41】

図41

【図40】

図40

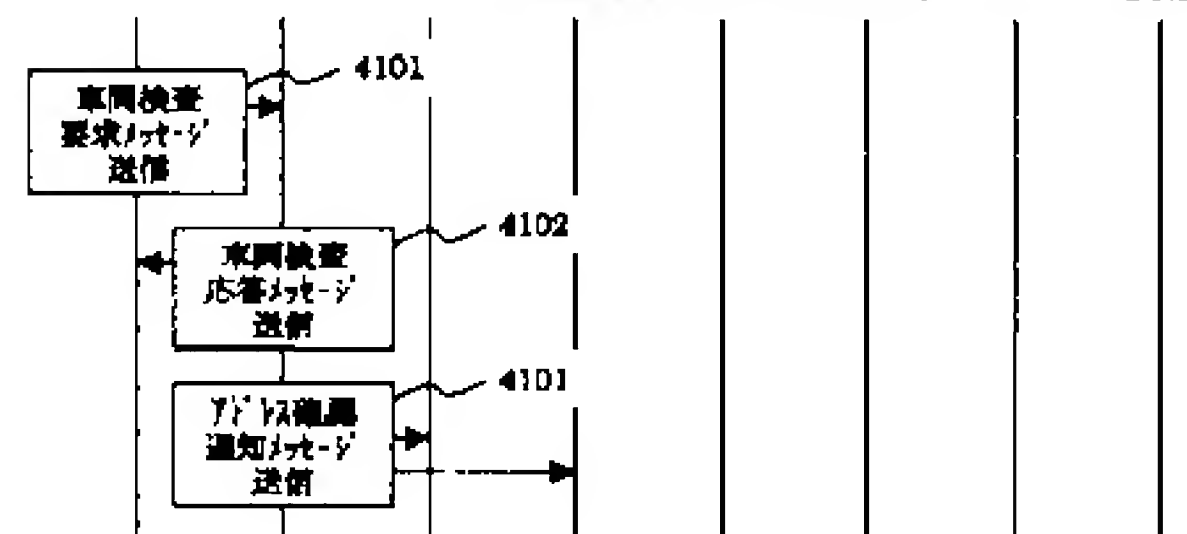


【図44】

図44

322	501	502	503	504	505	506	507
貸出7d'以	状態	基地局 7d'番号	移動端 末番号	GW 7d'以	貸出し 有効期限	車両名	
210.1.1.101	貸出中	240-1	-	210.1.1.1	3600	-	
210.1.1.102	貸出中	240-1	-	210.1.1.1	3600	-	
210.1.1.103	空き	-	-	210.1.1.1	3600	-	
210.1.1.104	空き	-	-	210.1.1.1	3600	-	

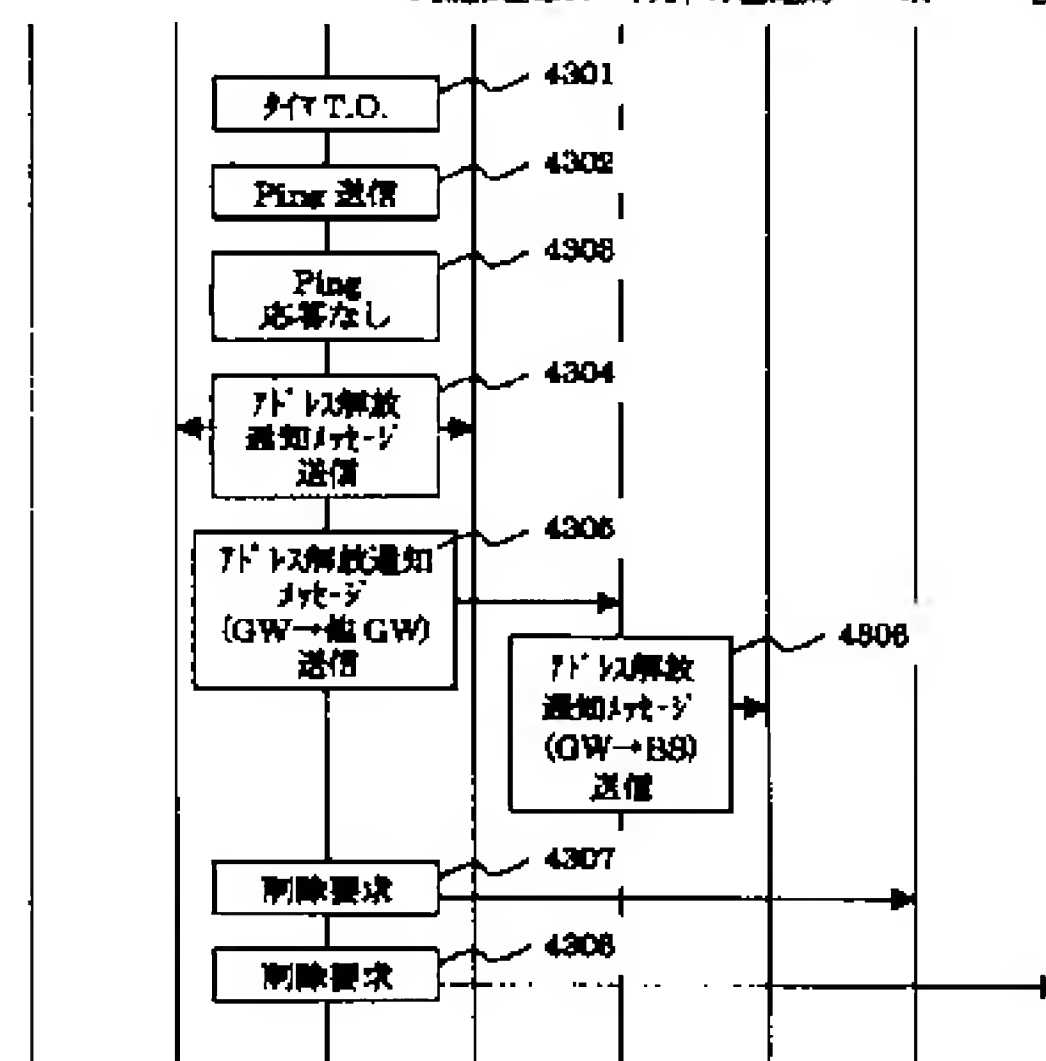
移動端末 基地局 ゲートウェイ 同一サブネット他基地局 他サブネット Mobile IP 動的 DNS



【図43】

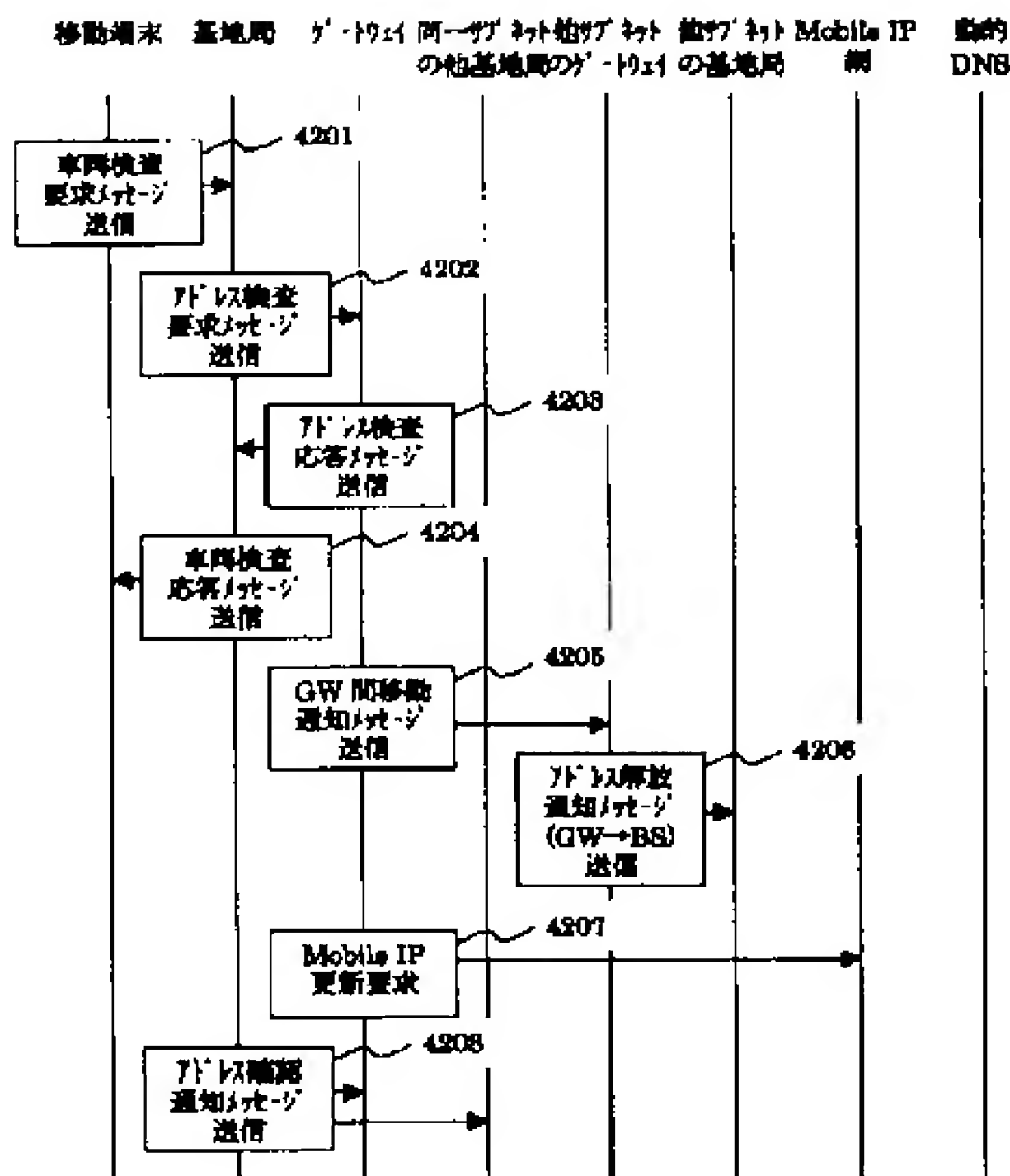
図43

移動端末 基地局 ゲートウェイ 同一サブネット他基地局 他サブネット Mobile IP 動的 DNS



【図42】

図42



【図49】

図49

識別7ドット	GW7ドット	状態
210.1.1.101	210.1.1.1	自基地局配下

【図52】

図52

GW7ドット	識別7ドット	状態	移動端末番号
210.1.1.1	210.1.1.101	他GW配下	200

【図50】

図50

識別7ドット	GW7ドット	状態
210.1.1.101	210.1.1.1	他基地局配下

【図54】

図54

識別7ドット	GW7ドット	状態
210.1.1.101	210.1.1.1	自基地局配下

【図46】

図46

識別7ドット	状態	基地局ノード番号	移動端末番号	GW7ドット	貸出し有効期限	車両名
210.1.1.101	自GW	-	200	210.1.1.1	3600	-
210.1.1.102	貸出中	240-1	-	210.1.1.1	3600	-
210.1.1.103	空き	-	-	210.1.1.1	3600	-
210.1.1.104	空き	-	-	210.1.1.1	3600	-

【図51】

図51

移動端末番号	識別7ドット	GW7ドット
200	210.1.1.101	210.1.1.1

【図53】

図53

識別7ドット	GW7ドット	状態
210.1.1.101	210.1.1.1	他基地局配下

【図56】

図56

宛先7ドット	パケット出力インターフェイス

【図59】

図59

宛先7ドット	パケット出力インターフェイス
210.1.1.101	基地局インターフェイス

【図55】

【図57】

図55

322	601	602	603	604	605	606	607
識別IPアドレス	状態	基地局 IP番号	移動端 末番号	GW IPアドレス	貸出し 有効期限	車両名	
210.1.1.101	他GW	-	200	210.1.1.1	3600	-	
210.1.1.102	貸出中	240.1	-	210.1.1.1	3600	-	
210.1.1.103	空き	-	-	210.1.1.1	3600	-	
210.1.1.104	空き	-	-	210.1.1.1	3600	-	

図57

423	901	902	903
識別IPアドレス	GW IPアドレス	状態	

【図58】

【図60】

図58

323	601	602	603	604
GW IPアドレス	識別IPアドレス	状態	移動端末番号	
210.1.1.1	210.1.1.101	自GW配下	200	

図60

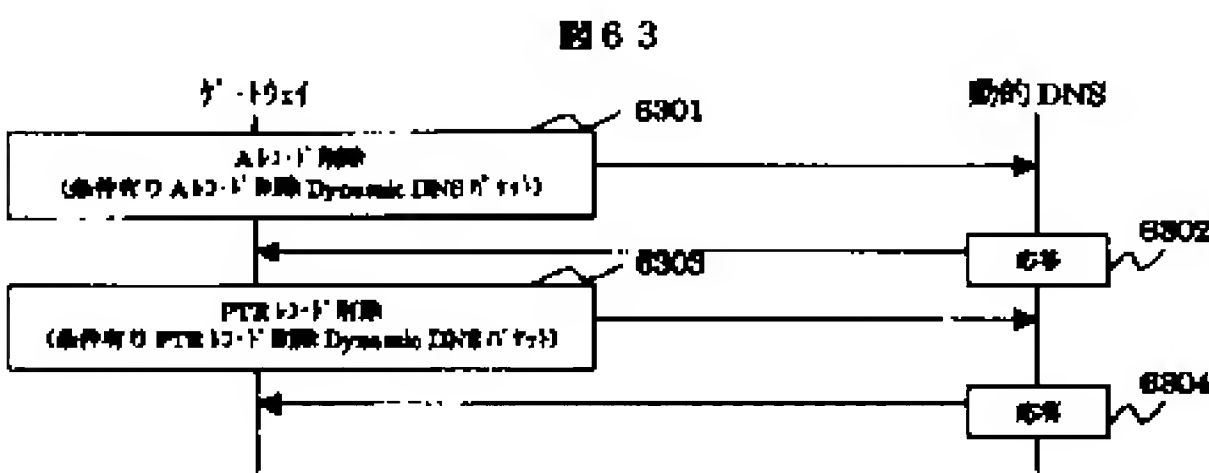
423	901	902	903
識別IPアドレス	GW IPアドレス	状態	
210.1.1.101	210.1.1.1	自基地局配下	

【図61】

【図63】

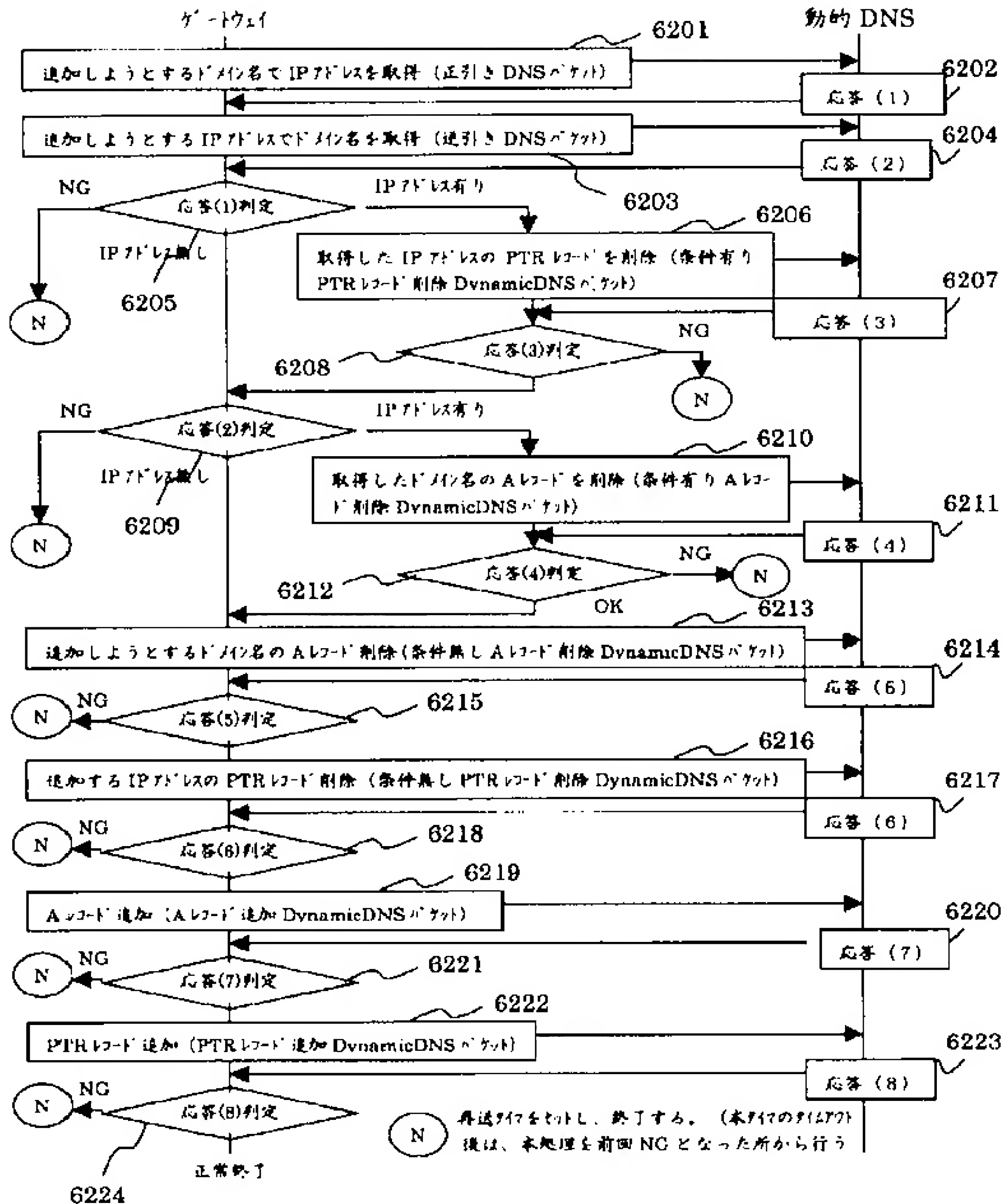
図61

423	901	902	903
識別IPアドレス	GW IPアドレス	状態	
210.1.1.101	210.1.1.1	自基地局配下	



【図62】

図62



フロントページの続き

(72)発明者 野明 俊道
 神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地 株式
 会社日立製作所ネットワークソリューショ
 ン事業部内

(72)発明者 磯野 宏
 神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地 株式
 会社日立製作所ネットワークソリューショ
 ン事業部内

F ターム(参考) SK030 HC09 HD03 HD05 JL01 JT09
SK033 DA05 DA17 EC03
SK067 AA14 DD17 DD57 EE02 EE10
FF16 HH11 HH23 JJ39